UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MONTES, FORESTAL
Y DEL MEDIO NATURAL

El bosque español y su industria
de primera transformación
Luis Rodríguez-Losada Aguado

Licenciado en Derecho

2019

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MONTES, FORESTAL
Y MEDIO NATURAL

El bosque español y su industria
de primera transformación

Luis Rodríguez-Losada Aguado

Licenciado en Derecho

2019

PROGRAMA DE DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN FORESTAL
AVANZADA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MONTES, FORESTAL
Y MEDIO NATURAL

El bosque español y su industria
de primera transformación

Luis Rodríguez-Losada Aguado

Licenciado en Derecho

DIRECTOR

Luis García Esteban

Doctor Ingeniero de Montes

2019

Tribunal nombrado por el Excmo. Sr. Rector de la Universidad Politécnica de Madrid,
el día de de 2019

Presidente D/Dña.

Vocal D.

Vocal D.

Vocal D.

Secretario D.

Realizado del acto de defensa y lectura de la Tesis el día
de de 2019 en Madrid.

Calificación

EL PRESIDENTE

LOS VOCALES

EL SECRETARIO

ÍNDICE GENERAL

Agradecimientos.....	3
Resumen.....	7
Abstract.....	8
1.-Introducción.....	9
2.-Objetivos.....	23
3.-Materiales y métodos.....	25
4.-Resultados y Discusión.....	31
4.1.-Visión histórica de la deforestación española desde los tiempos pasados a los actuales. Sus causas, características y consecuencias.....	34
4.1.1.-Introducción.....	35
4.1.2.-La deforestación.....	37
4.1.2.1.-Rasgos generales.....	37
4.1.3.-Descripción de los paisajes deforestados españoles a lo largo del tiempo.....	38
4.1.4.-Principales causas de la deforestación de los bosques españoles.....	40
4.1.4.1.-La agricultura.....	40
4.1.4.2.-El fuego.....	44
4.1.4.3.-El ganado.....	56
4.1.4.4.-La propiedad.....	60
4.1.4.5.-Gestión/Conservación.....	68
4.1.4.6.-Política forestal.....	71
4.1.4.7.-Otros aprovechamientos o circunstancias que, provocados por el hombre han originado la deforestación de los paisajes españoles.....	82
4.1.4.7.1.-La tenería.....	83
4.1.4.7.2.-La resina.....	84
4.1.4.7.3.-Fabricación de utensilios.....	90

4.1.4.7.4.-El bandolerismo.....	92
4.1.4.7.5.-La Reconquista.....	93
4.1.4.7.6.-Las construcciones civiles y/o militares.....	96
4.1.4.7.7.-La metalurgia.....	98
4.1.4.7.8.-El urbanismo.....	102
4.1.4.7.9.-La población.....	104
4.1.4.7.10.-Una visión histórica del aprovechamiento del corcho.....	106
4.1.4.7.11.-Las serrerías.....	113
4.1.4.7.12.-La industria naval.....	115
4.1.4.7.13.-Las traviesas de ferrocarril.....	121
4.1.4.7.14.-El carbón.....	124
5.1.1.-Secuelas de la pérdida de las masas boscosas españolas en la vida cotidiana de los hombres.....	130
5.1.5.1.-Afectación de la ausencia de cubierta vegetal a las calidades del suelo.....	134
4.2.-De la biodiversidad y su incidencia en la conservación de los montes, en especial, los españoles.....	137
4.2.1.-Introducción.....	139
4.2.2.-Concepto de biodiversidad.....	141
4.2.2.1.-Diversidad genética.....	143
4.2.2.2.-Diversidad de especies.....	145
4.2.2.3.-Eejmplos de la biodiversidad en España.....	151
4.2.3.-Los endemismos.....	153
4.2.3.1.-Consideraciones generales.....	153
4.2.3.2.-Los endemismos de España.....	155
4.2.3.3.-Ejemplos de especies endémicas españolas.....	157
4.2.4.-La domesticación de las especies.....	160

4.3.-Análisis de las principales amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas forestales.....	165
4.3.1.-Introducción.....	167
4.3.2.-Extinción.....	169
4.3.2.1.-Rasgos generales.....	169
4.3.2.2.-«La Sexta Extinción».....	171
a) Consideraciones previas.....	171
b) «La Sexta Extinción».....	176
4.3.3.-Análisis de algunas de las principales causas del aclareo de la densidad de las masas boscosas.....	185
4.3.3.1.-Cuestiones generales.....	185
4.3.3.2.-La fragmentación del ecosistema.....	187
4.3.3.2.1.-Rasgos generales.....	187
4.3.3.2.2.-Definición y aplicación de la fragmentación del ecosistema.....	189
4.3.3.2.3.-Causas por las cuales se produce la fragmentación de los bosques.....	191
4.3.3.2.4.-Consecuencias de la fragmentación de las masas boscosas.....	194
4.3.3.2.4.1.-Rasgos generales.....	194
4.3.3.2.4.2.-El empobrecimiento de la carga genética debido a la fragmentación del bosque.....	195
4.3.3.2.4.3.-La importancia del tamaño de las islas desgajadas del ecosistema original.....	197
4.3.3.2.4.4.-La irrupción de especies foráneas en los nuevos ecosistemas.....	199
4.3.3.2.4.5.-Los bosques españoles y su fragmentación.....	200
4.3.4.-La aparición de nuevas especies y sus consecuencias.....	204
4.3.4.1.-Rasgos generales.....	204
4.3.4.2.-Definición y aplicación de esta causa de extinción de las especies.....	208
4.3.4.3.-Las nuevas especies versus la diversidad del ecosistema.....	211

4.3.4.4.-Orígenes de la aparición de especies foráneas al ecosistema...	214
4.3.4.5.-Los bosques españoles y la irrupción de nuevas especies en sus ecosistemas.....	217
4.3.5.-La sobreprotección de los bosques españoles configurada como una amenaza para su misma naturaleza.....	221
4.3.5.1.-Rasgos generales.....	221
4.3.5.2.-Objetivos que deben caracterizar las actuaciones de los hombres en la preservación de la naturaleza.....	223
4.3.5.3.-Concepto de la conservación de la naturaleza y su aplicación práctica.....	224
4.3.5.4.-Instrumentos legales para llevar a cabo la protección y la expansión de la biodiversidad.....	226
4.3.6.-Conservación de los ecosistemas forestales.....	235
4.3.6.1.-Rasgos generales.....	235
4.3.6.2.-Tamaño y forma de los Parques Nacionales.....	240
4.4.-Las plantaciones y la industria de primera transformación. Análisis de su influencia en la conservación de la biodiversidad de los montes, en especial, los españoles.....	243
4.4.1.-Introducción.....	245
4.4.2.-Conceptos y consideraciones generales.....	247
4.4.2.1.-Algunas consideraciones de la doctrina científica sobre las plantaciones.....	252
4.4.2.1.1.-Las plantaciones ¿bosques naturales? O ¿artificiales?.....	253
4.4.2.1.2.-Las plantaciones y su consideración como industriales...	256
4.4.2.2.-Historia y orígenes de las plantaciones.....	258
4.4.2.2.1.-Introducción.....	258
4.4.2.2.2.-Historia y origen de las plantaciones.....	261
4.4.3.-La biodiversidad en las plantaciones.....	266
4.4.3.1.-La conservación genética de las especies originarias.....	266
4.4.3.2.-La importancia de los legados biológicos en las plantaciones.....	271

4.4.3.3.-Las especies arbóreas empleadas en las plantaciones.....	275
4.4.4.-Consecuencias del establecimiento de las plantaciones.....	279
4.4.4.1.-La afectación al ecosistema debido al establecimiento de las plantaciones.....	279
4.4.4.1.1.-Consecuencias positivas del establecimiento de las plantaciones.....	279
4.4.4.1.2.-Consecuencias negativas del establecimiento de las plantaciones.....	284
4.4.4.2.-Argumentaciones doctrinales positivas de las plantaciones por necesidad.....	289
4.4.4.3.-Argumentaciones doctrinales negativas de las plantaciones por necesidad.....	292
4.4.4.4.-La relación positiva de la avifauna con las plantaciones.....	293
4.4.4.5.- La relación negativa de la avifauna con las plantaciones.....	295
4.4.5.-La gestión de las plantaciones.....	296
4.4.5.1.-El objetivo de la gestión de las plantaciones.....	298
4.4.5.2.-Modos de gestionar las plantaciones.....	300
4.4.5.3.-Características de la gestión de las plantaciones.....	301
4.4.5.4.-Clases de gestión en las plantaciones.....	304
4.4.5.4.1.-La gestión por inactividad de las plantaciones.....	304
4.4.5.4.2.-La gestión intensiva de las plantaciones.....	305
4.4.5.4.3.-«Triad Approach».....	306
4.4.5.4.4.-La gestión integrada de las plantaciones.....	308
4.4.5.4.5.-«New Forestry».....	309
4.4.5.4.6.-La certificación de maderas.....	309
4.4.6.-La industria de primera transformación.....	327
4.4.6.1.-Rasgos generales de la industria de primera transformación	327
4.4.6.2.-Aspectos económicos de la industria de primera transformación.....	330
4.4.6.3.-La relevancia del aserrado en la industria de primera transformación.....	332
4.4.6.3.1.-Cuestiones históricas.....	332

4.4.6.3.2.-La industria del aserrado.....	336
4.4.6.4.-Los orígenes y la posterior evolución de la industria de primera transformación. De la artesanía a la industria.....	339
4.4.6.4.1.-Origen y evolución de los tableros de partículas y de fibras.....	350
4.4.6.4.2.-Origen y evolución de los tableros alistonados, de virutas OSB y microlaminados LVL.....	353
4.4.6.4.3.-Origen y evolución de la madera laminada encolada.....	358
4.4.6.4.4.-Otro tipo de productos generados por la industria de primera transformación.....	360
4.4.7.-La industria de primera transformación en España.....	363
4.4.7.1.-Historia y orígenes de la industria de primera transformación en España.....	363
a) Total de las cortas efectuadas con la finalidad de ser aprovechadas por la industria de primera transformación....	373
b) Análisis estadístico de las cortas (medido porcentual y volumétricamente) según las especies. Serie histórica 2005-2016.....	386
c) Análisis estadístico del destino de las cortas (medido porcentual y volumétricamente) según las especies. Serie histórica 2005-2016.....	403
d) Análisis estadístico de la evolución del mercado (importaciones y exportaciones) de la industria de primera transformación.....	418
e) Un caso especial: el sector de los tableros.....	448
f) Análisis estadístico de las repoblaciones su incidencia en la biodiversidad y su vinculación con la industria de primera transformación.....	457
g) Análisis de la superficie forestal española por tipo de bosque.....	461
h) Análisis de la producción de la industria de primera transformación y su influencia en otros sectores.....	471
i) Análisis estadístico de la actividad industrial de la madera y su incidencia en la biodiversidad de los ecosistemas españoles y su repercusión en el empleo.....	473
5.-Conclusiones.....	487
Índice de las Tablas.....	489

Índice de los Gráficos.....	495
Índice de las Figuras.....	499
Índice de las Fotografías.....	501
Bibliografía Consultada y Citada.....	507
Bibliografía Consultada y No Citada.....	601

EL BOSQUE ESPAÑOL Y SU INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN

Para conocer una patria, un pueblo, no basta conocer su alma –lo que llamamos su alma-, lo que dicen y hacen sus hombres; es menester también conocer su cuerpo, su suelo su tierra. Y os aseguro que pocos países habrá en Europa en que se pueda gozar de una mayor variedad de paisajes que en España. Costas llanas y mansas y costas bravas de rocosos acantilados, vegas y llanuras, páramos desiertos, montañas verdes y sierras bravas...de todo, en fin.

(Unamuno, M. «Por tierras de Portugal y de España». Madrid 2006).

*El bosque es una naturaleza invisible
por eso en todos los idiomas conserva su nombre
un halo de misterio («Las meditaciones del
Quijote»).*

José Ortega y Gasset

AGRADECIMIENTOS

Cuando, hace unos años, recibía en estas mismas aulas la ciencia para mi ignorancia, y de los mismos profesores que ahora evalúan este trabajo, me hice el firme propósito de persistir siempre en el estudio de la conservación y expansión de los ecosistemas españoles; pero no con el espíritu del que hace una promesa que le costará más o menos trabajo cumplir, sino con la convicción del que ha encontrado el camino ideal para, a su través, recorrer la vida tratando en todo momento de ser mejor y más útil. Prescindiendo de lo que en mi haya de vocación innata, la elección del objeto de estudio que se presenta aquí se la debo a mis profesores que con tanto cariño me han iniciado en el difícil y maravilloso arte de contemplar y comprender los arcanos de la belleza de la naturaleza y entre todos ellos he de resaltar la labor de mi director de tesis: Luis García Esteban. Sin su apoyo, comprensión y paciencia el fin de este estudio no hubiera sido posible. Más allá de decirle gracias por su atención y disposición entiendo que el mayor homenaje que le puedo hacer a él es asumir el amor que él me ha mostrado de la Naturaleza española y transmitirlo allí donde haya posibilidad de hacerlo y por los medios con los que pueda contar. Decía Cicerón que la amistad consiste en el acuerdo de todas las cosas divinas y humanas con benevolencia y amor. Esta es la relación que ha existido, existe y espero que exista entre nosotros en el futuro. Un vínculo basado en el acuerdo y no en el disenso, un nexo hilado a través del tiempo de acuerdo a los valores de sinceridad. Normalmente me gusta ser avaro con el empleo de la palabra amistad y, sin embargo, en este caso no veo otro término mejor empleado.

Sin la colaboración antes mencionada, de Luis García Esteban, no hubiera sido posible la realización de esta tesis doctoral pero tampoco hubiera podido acometer la redacción de estas líneas sin la ayuda valiosamente prestada de mis padres. Sí. De mis padres hablo en plural y eso que mi padre falleció cuando estaba aún en la infancia y, sin embargo, he sentido su apoyo a cada paso que daba. De mi madre, presencia constante en mi vida no tengo palabras que describan su labor en la fructificación de este trabajo. Fallecida hace ya diez años pero su apoyo y ánimo permanecen a mi lado de modo invariable. Sus palabras estimulando la realización de este trabajo y de perseverar en la labor ya comenzada han estado presentes siempre conmigo. A ellos dos está dedicada esta tesis.

Siendo absolutamente sincero al concluir la realización de una tesis doctoral uno siente que sin el apoyo de muchas personas no hubiera sido capaz de continuar el camino iniciado. alguna de esas personas son mis hermanos, nueve, con sus respectivos cónyuges de todos ellos recuerdo sus palabras de aliento y de ánimo e, inclusive, las eternas preguntas ¿Cuándo acabas? ¿Te falta mucho? Al mismo tiempo, ellos me hacían prometerles que les tenía que avisar cuando llegase este momento y por fin se alcanzó el momento tan deseado por ellos y por mí. Gracias, a todos vosotros por permanecer a mi lado en los momentos de duda y por las veces que habéis sido mi estímulo. He de hacer una mención especial a mi hermano Eduardo. Él sabe todo lo que me ha ayudado. Muchas gracias, por tu colaboración y apoyo.

Después de todo el tiempo transcurrido entre el comienzo y el final de la tesis doctoral se amontonan los agradecimientos que he de hacer. Personas, que me dieron fotos, que me dieron indicaciones de cómo encontrar determinados libros, personas que me recomendaron diccionarios o bibliotecas que visitar. Siempre han estado a mi lado. Su amabilidad suavizó la ardua tarea de realizar la tesis doctoral. El empezar a denominar a una u otra persona no ha de ser un sinónimo de preeminencia de una sobre otra pues todas de una u otra manera han facilitado el logro final de esta obra. Así, podría citar el caso de la Biblioteca de la U.P.M. y decir a María Boyer gracias. Sí. Gracias, por tu sonrisa, por tu amabilidad por explicarme cómo debía hacer para acceder al catálogo de la U.P.M. por sus aclaraciones sobre lo que era el catálogo general de REBIUN. Sin embargo, este agradecimiento a la biblioteca de la U.P.M. estaría incompleto si no citaré a dos personas que han tenido mucha importancia en el desarrollo de la tesis.

Una fue Gloria Carmona, quien desde su puesto en la Biblioteca de Montes me consiguió libros y referencias que jamás creí poder conseguir.

La otra persona que tiene un valor excepcional es Ignacio Méndez, él desde su puesto en la biblioteca del Rectorado ha supuesto para mí, personal y doctoralmente, algo digno de encomio. Las palabras se quedan cortas para describir su valor. Cuando en alguna ocasión se lo he dicho el respondía: «es mi trabajo» a lo que yo le volvía a responder que hay maneras y maneras de hacer un mismo trabajo. La de él ha sido increíble. Gracias, de veras, Ignacio. Te echo de menos, desde que te ha jubilado.

Además, aunque no pertenece de modo expreso al cuerpo de Bibliotecas de la U.P.M. no puedo dejar de pasar la ocasión de mencionar la inmensa labor llevada a cabo por Carmen Plaza. Recuerdo, como si fuese ayer cuando me consiguió «La carta Mansholt» la alegría que me llevé fue indescriptible y el valor de ese tesoro incalculable. Gracias, Carmen, gracias de veras por tu cariño y disposición.

Hay personas que permanecen anónimas para mis ojos y, sin embargo, su aportación para el resultado final ha sido de un gran valor. Entre dichas personas he de citar casi obligadamente a Mauricio Antón. No conozco su cara, pero su espíritu es dadivoso pues desde el primer momento que le comente mis necesidades se mostró encantado de poderme ayudar y así lo hizo. Gracias.

Otra aportación valiosa que lo fue a muy última hora fue la de Elisa Villa, el contacto que mantuve con ella por medio del teléfono o por correo electrónico iluminó aspectos de la tesis que estaban superficialmente tocados. Además, la cortesía que mostro ofreciéndome unas fotografías que para mí tenían un gran valor y que ilustraban perfectamente algunos elementos esenciales de este estudio.

Entre esas personas con las que tuve un breve pero intenso contacto he de citar al personal de la Biblioteca Nacional, sin su amabilidad o disposición no me hubiese sentido como en mi propia casa. Siempre tuvieron la mejor de las voluntades en ayudarme. Mostraron en todo momento un deseo de agradar bien adelantando los plazos de entrega, bien poniendo todo su interés en encontrar algún libro o referencia bibliográfica defectuosamente tomada por mí.

La irrupción de los medios electrónicos ha supuesto que pueda ponerme en contacto con personas que de otra forma no hubiera tenido ocasión de conocer. En estos supuestos, puedo citar la colaboración ciertamente valiosa de The Wisconsin Historical Society gracias a ella pude aportar las fotos que ilustran los comienzos de la industria de la primera transformación, su disposición y rapidez de respuesta son dignos de ser resaltados.

Algo parecido he de decir respecto al Museo Británico y la posibilidad de disponer de fotografías de sus tesoros catalogados. Siempre fueron amables y pusieron a mi disposición su catálogo. Cuando ellos me pedían un dinero por la utilización de dichas imágenes yo les respondía que era para la ilustrar una tesis doctoral su respuesta era no es necesario abonar nada. Gracias.

Las instituciones españolas con las que he mantenido contacto se han portado tan estupendamente que no puedo dejar, desde aquí, de darles las gracias. Aunque con una palabra no sea capaz de encerrar la profundidad de mis sentimientos hacia ellos así como el orgullo de que ellas sean españolas. Entre ellas, por ejemplo, citaré al Museo del Prado, o al Museo Thyssen. Ambas se mostraron dispuestas a poder utilizar los fondos que les solicité con rapidez y amabilidad.

Para llegar a redactar las líneas que conforman la tesis doctoral es necesario el conocimiento de otra lengua (además, de la propia) en esta tarea no puedo dejar de mencionar la labor que ha llevado a cabo Sean McNicholl conmigo él me descubrió los arcanos del idioma inglés. Con paciencia, tranquilidad y mucha ironía fue inculcando en mí los misterios de una lengua que hasta entonces desconocía.

Parece, la redacción de la tesis doctoral, una labor sencilla una persona tiene un pensamiento y luego lo expresa (mejor o peor). Sin embargo, este esquema tan sencillo no es del todo cierto pues se precisan unos conocimientos de informática de los que uno ni sabía el grado de ignorancia que tenía hasta el momento de llegar a saber que existen tales soluciones y oportunidades. A Juan Sarrais por ser él quien me demostró cuántas posibilidades había en el mundo de la informática para maquetar un texto. Sin su cooperación la tesis no tendría el aspecto que tiene en la actualidad.

Además, he de agradecer a todas esas personas que siempre me han demostrado su cariño y que su aliento ha servido de estímulo para que la tesis llegue a su fin. El conocimiento de muchas de esas personas fue fugaz pero positivamente transformador para mí. En otros casos y debido a la extensa familia que tengo no puedo dejar de agradecerles a todos ellos su apoyo y su gesto amable en momentos de desánimo. Perdón por no hacer de vuestras caras un nombre concreto, sin embargo, vosotros entenderéis que estas notas tocan a su fin y vuestra denominación se extendería más allá de los límites razonables estas dedicatorias.

Aunque se alarguen estas dedicatorias no puedo dejar de mencionar a la profesora Paloma Palacios. Quién, siempre me ha dado consejos infinitos de cómo mejorar la Tesis Doctoral. La gratitud que siento hacia ella no cabe en estas escasas líneas pero siempre tendré presente el reconocimiento que le debo a ella.

Por último, pero no menos importante, no puedo dejar de mencionar el espíritu de sacrificio de mi mujer sin el cual hoy no estaría aquí. Gracias, por todos esos días que me has dado con una sonrisa y sin pedir nada a cambio. Gracias, por esos momentos infinitos llenos de paciencia que has tenido con mis intemperancias. Gracias, por la paciencia que has tenido conmigo en todos estos años. Gracias, por tu amor. Gracias, también, por alumbrar una nueva luz en mi vida a nuestra hija: Constanza. También ella me pregunta, con insistencia, cuando acabaré la tesis. Hoy la acabo para dedicar todo el tiempo que pueda a ti y a tu madre. Gracias, Constanza, por nacer y hacer mi vida más feliz. Gracias, Constanza, por tu sonrisa, por tus juegos y por tus caricias. Gracias a las dos.

RESUMEN

Puede afirmarse que la conservación y recuperación de los bosques primarios dependerá, en gran medida, del binomio que forman las plantaciones y la industria de primera transformación.

Las plantaciones, por sí mismas, no son ni buenas ni malas. La cualidad que las definirá será la administración que se haga de tales recursos. Por lo tanto, la gestión racional, denominada también con el término sostenible y otras expresiones equivalentes, proporciona efectos beneficiosos a los bosques primarios. Además, hay que tener en cuenta que las plantaciones nunca deberían ser llevadas a cabo en lugares donde se hallen bosques primarios.

La relevancia de la industria de primera transformación queda patente al observar la cantidad de objetos necesarios para la vida cotidiana de una persona que son hechos con materia prima extraída de las plantaciones como cualquier objeto de papel, tableros, etc. En este sentido, cabe hacer una reflexión sobre las consecuencias negativas para los bosques que supondría disfrutar de tales bienes sin la existencia de las plantaciones y sin la manufactura de la industria de primera transformación.

Además, la existencia de esta industria y su evolución han sido posibles gracias a la investigación que ha ido diseñando nuevos productos y ha innovado la forma de obtener nuevos bienes aprovechando la madera, o los restos de ella, provenientes de las plantaciones. Recuérdese que la industria de primera transformación ha estado vinculada a los sectores más vanguardistas de la industria como el del automóvil o el aeronáutico, entre otros. Todas estas circunstancias hacen que la vida diaria del hombre esté más próxima al mundo de la madera de lo que cada individuo pudiera llegar a pensar.

ABSTRACT:

It can be affirmed that the conservation and the recovery of primary forests will depend on, to a large extent, on the binomial formed by the plantations and the roundwood industry.

Plantations, by themselves, are either good or bad. The quality that will define them will be the administration which is made of such resources. Therefore, rational management, also called sustainable and other equivalent expressions, provides beneficial effects to primary forests. Also, keep in mind that plantations should not be carried out in places where primary forests are found.

The relevance of the roundwood industry is clear when observing the amount of objects necessary for the daily life of a person that are made with raw material extracted from the plantations like any paper, object, boards, etc. In this sense, it is worth reflecting on the negative consequences for the forests that it would imply to enjoy such goods without the existence of the plantations and without the manufacture of the roundwood industry.

In addition, the existence of this industry and its evolution have been possible thanks to the research that has been designing new products and has innovated the way to obtain new goods taking advantage of the wood, or the remains of it, coming from the plantations. One has to remember that the roundwood industry has been linked to the most avant-garde sectors of the industry such as the automobile or aeronautics, among others. All these circumstances make the daily life of man closer to the world of wood than any individual could think.

1.-INTRODUCCIÓN

En la actualidad la relevancia que se da a los bosques, se ha traducido en que su biodiversidad se preserva y, en algunos casos, se intenta recuperar el vigor que antaño tuvieron estos ecosistemas. Sin embargo, esta preponderancia que en el tiempo presente se les otorga, no quiere decir que fuese siempre así. Todo lo contrario, el hombre desde la prehistoria se ha abastecido de la madera y sus productos obtenidos en los bosques con mayor o menor intensidad, alterando su configuración y extensión.

No obstante, a pesar de las ventajas que para el hombre suponían los bosques, éstos ocupaban un gran espacio de tierra fértil indispensable para realizar las labores agrícolas, derivadas del cambio del nomadismo al sedentarismo (transformación llevada a cabo a lo largo de siglos), para lo cual se llevaron a cabo procesos de deforestación mediante la quema de masas boscosas, para así conseguir terreno apto para la agricultura.

Las causas y las consecuencias de la deforestación han estado presentes en la vida de los hombres, desde cubrir sus primeras necesidades hasta llegar a una sobreexplotación de tales recursos madereros. Este proceso que se cuenta en breves líneas, sin embargo, ha supuesto una mutación que duró desde la irrupción de la agricultura hasta la toma de conciencia de la finitud de los bienes obtenidos de los ecosistemas forestales.

Por estas razones, es preciso abordar un estudio de la Historia de los bosques españoles que suponga un análisis de las causas y de las consecuencias tanto en el paisaje como en las personas de la escasez o de la ausencia de la cubierta vegetal. Este examen ha de ir acompañado de un estudio de la biodiversidad de los ecosistemas forestales españoles y, por último, como consecuencia del mismo se han de ofertar las soluciones que ayuden a preservar y, en su caso, a expandir la cubierta vegetal de los montes españoles. Uno de los posibles recursos es favorecer el crecimiento de la industria de primera transformación a través de las labores de desarrollo y de investigación y, por supuesto, de la continua innovación en los correspondientes productos ofertados.

Así y para no hacer muy extensa esta introducción se comenzará indicando la relación que existe entre el crecimiento de la superficie del Imperio romano con la merma producida en la cubierta vegetal existente en aquella época. En este sentido, para determinar la relación entre la consecuencia y la causa puede indicarse que el Imperio romano durante el primer siglo a. C. coincidió con la vegetación mediterránea. Cuando intentó expandirse hacia el norte de Europa no lo pudo hacer pues las legiones romanas

sufrieron algunas derrotas como la batalla de Teutoburgo (Turchin, 2006) tal contienda aparece relatada por Tácito en su libro sobre Germania (imperivm.org).

Así se calcula que el impacto que tuvo el Imperio romano sobre la cubierta vegetal de los bosques de la Península Ibérica se evalúa en 18.000 km² (Santamarta, 1999). Otros autores miden el menoscabo de la cubierta vegetal en el solar hispano durante la dominación romana en una reducción del 50% respecto de la original (Navarro y Xandri, 1995).

La necesidad de los aprovechamientos forestales era un hecho constante. Se necesitaba la madera para la construcción de los barcos y la misma vegetación era extraída de los montes con el fin de sostener la fortaleza del Imperio romano. Estos hechos quedan probados pues con la Paz de Augusto desde el 27 a. C hasta el 14 d. C. los bosques tuvieron un tiempo de relativa paz y pudieron medrar (González, 1999).

La importancia de Roma y de su imperio en el uso de la madera y la transmisión de los usos de esta materia prima estuvo presente desde sus orígenes y posteriormente durante su desarrollo. Así, en el Lacio existió el gremio de carpinteros pero no el de panaderos ni el de médicos (Mommmsen, 2005). Por otra parte, un dato muy indicativo de la importancia de la madera en aquella época, es que los símbolos que estuvieron presentes en las legiones romanas utilizasen la madera. Éste es el caso de las fasces romanas que empleaban madera de abedul u olmo, es decir, «la unión hace la fuerza y de ella emana la justicia» o, el poder penal (Roca, 2017 y Encyclopaedia Britannica, 2008).

La civilización romana no fue la única que empleó la madera como símbolo de algo relevante. En Grecia, también se dedicó la madera para dotar a los mitos de sus armas de guerra. Testimonio de este ejemplo es la lanza que sólo podía emplear Aquiles y que estaba hecha de madera de fresno (Ovidio, 1986) y Homero (1993).

La historia de los bosques españoles a lo largo del tiempo es una historia que muestra dos ideas contradictorias constantes. Por un lado, fomenta la conservación de los montes y promulga normas que tutelan y favorecen su expansión. Sin embargo, al mismo tiempo los hechos manifiestan lo opuesto. Así, de las primeras normas que favorecieron la conservación de los montes son los Decreta de las Cortes de León de 1188. Por el contrario, y debido al período histórico vivido en esos momentos la deforestación de la cubierta vegetal española fue una constante. Puede citarse la devastación que sufrió el valle del Tajo después de la batalla de Alarcos en 1195 (Sánchez-Albornoz, 1962).

Este ejemplo retrotrae la historia de los bosques españoles hasta el siglo XII, pero no ha de pensarse que tal contradicción se ciñe a dicho período histórico ya que la historia de los bosques españoles refleja la constante búsqueda de un equilibrio entre una idea conservacionista y aquella que fomenta su destrucción o, al menos, su reducción a una mínima superficie.

Una de las principales causas que generó la deforestación fue la necesidad de obtener la materia prima con la que los hombres debían abastecerse. Todo se hacía con madera. Esta materia prima estaba presente en la vida de los habitantes de cualquier zona de España. Por ejemplo, la tenencia de dinero para comprar leña o no, dividía a la sociedad del siglo XVI en Tordesillas (Rosmithal de Blatna, 1999). El modo de realizar la contabilidad de los vecinos, en el Imperio español, de una localidad se hacía tomando como referencia los fuegos que ardían en los hogares de las casas («el procedimiento habitual era multiplicar por cuatro el número de fuegos para determinar el de personas») (Roca, 2017). Así pues, teniendo presente estas ideas, la pretensión de querer conservar la cubierta forestal y expandirla fue imposible.

Ha de citarse también como otra de las causas de la deforestación de la península ibérica el hecho de la expansión territorial realizada por España. El Imperio español se extendió por 20 millones de kilómetros cuadrados alrededor del año 1750 (Roca, 2017). Tal expansión se hizo en muchas ocasiones a costa de la vida de la cubierta vegetal de los paisajes españoles. Inclusive, puede afirmarse que la ausencia de materia prima necesaria para fabricar determinados elementos supuso en algún caso el hundimiento de los navíos. Es lo que sucedió en 1640 cuando tres galeones se hundieron por no tener el cáñamo de los cables para amarrar (www.armada.net).

La cantidad de bienes forestales suministrados a la industria naval no concluye con los bienes que hacían posible, entre otros elementos, la cordelería de los barcos. La madera de los barcos era un bien muy necesario y la calidad de dicha materia prima influía en el barco final que se construía. Puede ponerse como ejemplo de esto que la madera que fue empleada por la Gran Armada se evalúa en más de un millón de metros cúbicos (Bauer, 1991). Para comprender la magnitud de gasto de madera que se necesitaba para construir las naves que más tarde se emplearían puede afirmarse que el bosque de Waes (ubicado en Flandes), en su totalidad, fue talado para la construcción de parte de estos barcos (Bauer, 1991).

El gasto de madera fue tal que ha quedado reflejado en la literatura. Así, se ha empleado la metáfora de asimilar los barcos a una selva sobre el mar (Lope de Vega, 2003). En este caso la referencia ya comentada se hace a la Gran Armada de 1588. Esta figura literaria se extiende a la literatura no española vinculándola de igual manera a la

expedición comandada por Alonso Pérez de Guzmán, Duque de Medina Sidonia, cuando se afirma que «sus armadas (que como un alto bosque proyectaban sombra sobre los arbustos de nuestros pequeños barcos)» (Nashe citado por Maltby, 1982).

Además del empleo directo de la madera en la construcción de los barcos, puede citarse, también, otros usos que mermaron la cubierta vegetal de los paisajes españoles como la construcción de las piezas de artillería que fue también una causa que contribuyó a la reducción de la vegetación de los montes. Un ejemplo es lo sucedido en las Reales Fábricas de Cavada y de Liérganes. Así, en 1791 se afirmaba que había «que sacar la leña de las enormes sylvas in montibus de Espinosa» (González-Camino, 1972).

Puede, por tanto, afirmarse que el menoscabo de la cubierta vegetal es una consecuencia lógica de la expansión territorial de los Estados que terminan convirtiéndose en Imperios. En este sentido, la expansión del Imperio romano llegó a tener una extensión máxima de 6,5 kilómetros cuadrados en tiempos de Trajano (Roca, 2017). Ya se ha mencionado anteriormente el estado de la cubierta vegetal española como consecuencia de esta expansión.

Otro factor relevante de la deforestación de los bosques españoles es la trashumancia regulada por el Honrado Concejo de la Mesta. Dicha institución fue fundada por Alfonso X y se mantuvo en vigor hasta el reinado de Isabel II. Su relevancia se puede determinar por dos razones: la primera por la gran extensión de tiempo que estuvo en vigor esta Institución (quinientos treinta y seis años) y la segunda, pues los monarcas se intentaron servir de ella para obtener mayores ingresos en las mermadas arcas del Estado.

La relevancia del Honrado Concejo de la Mesta para la Historia de España ha sido enorme. Sin embargo, las consecuencias que la actividad de esta institución tuvo sobre el bosque español no han sido estudiadas con la profundidad que se merecía. A pesar del tiempo transcurrido, la monografía escrita por Klein en 1920 sigue siendo una referencia inevitable sobre este tema. Sin embargo, su trabajo se centra en los aspectos económicos que la Mesta tuvo en sus años de vigencia y la relevancia de esta institución se encomia por otros motivos. Sin embargo, se hacen breves referencias a la deforestación de los montes españoles como consecuencia de promoverse la pujanza del Honrado Concejo de la Mesta (Klein, 1981).

De modo parecido, las referencias hechas por Sánchez-Albornoz sobre la Mesta son para ensalzar su aspecto económico (Sánchez-Albornoz, 1962). La incidencia que tuvo el paso del ganado por los montes españoles fue grande. La existencia de la Mesta refleja, una vez más, las contradicciones existentes en España. No se ha sabido si

optar por una conservación de los bosques españoles o por consentir la devastación de los mismos, puesto que al mismo tiempo que se favorecía la expansión de esta institución con los Privilegios confirmados por los distintos monarcas, también había normas que prohibieron la tala de árboles.

La contradicción entre qué política seguir respecto a los bosques españoles ha sido un hecho constante que ha determinado la cubierta vegetal tal cual la conocemos en la actualidad. En este sentido, en el siglo XX al mismo tiempo que se favorece la conservación de los montes con la declaración de los primeros Parques Nacionales en el año 1918, en ese tiempo aún estaba en vigor la Ley de Desamortización del siglo XIX que tanto daño produjo en los bosques españoles.

Además, en este mismo siglo XX es cuando se inició la política forestal de recuperación de la cubierta vegetal con el Plan ideado por Ceballos y Ximénez de Embún y, paradójicamente, se promulgaban normas que fomentaban la desecación de los ecosistemas lacustres. La razón cabe encontrarla en la erradicación del paludismo existente en España. La animadversión que se sentía hacia los humedales españoles no era un hecho concreto de esa época. Todo lo contrario, se remonta hasta el año 1815 cuando el rey Fernando VII ordenó que «se hiciera desaguar la Laguna de la Nava se librase de su funesta influencia a los pueblos que circundan y restituyesen a la agricultura...» (Trigueros, 1989).

Esta primera norma es una de las muchas que llevaron a la pérdida de este ecosistema lacustre y de su vegetación. Por esta razón, en el tiempo presente se está intentado recuperar este ecosistema sin haber logrado su propósito en su totalidad. No puede pensarse que lo sucedido con esta laguna es un hecho aislado en la conservación y/o expansión de la vegetación de los humedales españoles. Se están recuperando otros ecosistemas como la Marisma de Rubin de igual valor que supone un hito en la recuperación de estos ecosistemas que tanta relevancia tienen para los paisajes españoles.

Las oscilaciones que muestra la política forestal española alcanzan toda su magnitud en el siglo XIX cuando, por un lado, se siguen políticas como la que ordena la desecación de la citada laguna de La Nava con el menoscabo de la vegetación que supone y, por otro lado, se constituyeron los estudios universitarios que favorecían la conservación de los montes como la creación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes en Madrid que fue fundada en 1846.

No obstante, a pesar de todos estos factores, cabe afirmar de los montes españoles que merecen ser elogiados por la gran biodiversidad que albergan en su interior

puesto que es imposible de cuantificar. Esta riqueza es la que hace que los bosques españoles merezcan ser conservados ya que poseen algunos ejemplares únicos en el mundo por la rareza de su localización o por su reducido número o por ambas razones. Es lo que se conoce por la doctrina con el vocablo de endemismo. Tanto valor tiene la biodiversidad de los bosques españoles que se ha catalogado la cuenca mediterránea como un «hotspot» (Myers, 2000). Esto quiere decir que ese lugar en concreto representa un gran valor para la biodiversidad mundial y, por tanto, es digno de proteger y expandir su biodiversidad.

Con razón, algún autor ha afirmado que las plantas son las grandes olvidadas en la política conservacionista llevada a cabo. En efecto, en la actualidad, cualquier persona profana en la materia conservacionista de la naturaleza tiene conocimiento del peligro de extinción del lince ibérico. Sin embargo, ¿Cuántos conocen el número de ejemplares de *Tetraclinis articulata* existentes en la Península Ibérica? ¿Cuántas personas conocen su importancia?

El estado actual de la cubierta vegetal española está en expansión a pesar de los avatares mencionados con anterioridad. Tal conservación ha sido posible debido, entre otras causas, a la evolución de los argumentos esgrimidos por la doctrina y a la industria de primera transformación.

La evolución doctrinal ha supuesto un avance muy relevante para la expansión de la extensión de la superficie de los bosques españoles. Así pues, conceptos que en la actualidad son utilizados con profusión, tienen su origen en tiempos anteriores. El punto de partida para lograr este desarrollo fue la percepción de la finitud de los bienes forestales.

No puede sostenerse que existe un momento concreto en el que la doctrina comienza a desarrollar un pensamiento conservador de los bosques, puesto que desde la antigüedad se observaba la ausencia de vegetación en determinados lugares con preocupación. Resulta indiferente que la mención se haga a los bosques de Falea (Platón, 1960) o a los bosques de Pelión (Cicerón, 1982). También, puede hacerse referencia a los bosques de cedro del Líbano. Es interesante resaltar esta última mención puesto que desde Roma se intentó proteger dichas especies y, aún a pesar de esta tutela, la presencia de vegetación fue disminuyendo y sólo quedaron aquellas marcas que testimoniaron los intentos conservadores del emperador Adriano por preservar una especie de tanto valor (Oedekoven, 1963).

Pueden citarse de igual manera a aquellos autores como Teofrasto, Plinio el Viejo, etc., que trataron a la naturaleza con una profundidad que, aún hoy en día, son utilizados como precursores de los científicos actuales. Tampoco deben desdeñarse los escritos de autores como Virgilio entre otros que, aunque de modo secundario abordaron el estudio de las peculiaridades de la naturaleza.

Es cierto que no fue la obra de un concreto autor, sino que fue el discurrir del tiempo y la percepción de que el mundo existente estaba siendo modificado por la mano del hombre lo que hizo surgir las grandes obras que han hecho posible la construcción doctrinal que existe en la actualidad.

En este sentido, puede citarse como testimonio de la gran biodiversidad española lo que menciona Mutis en su viaje a Santa Fe, cuando él observa que determinadas plantas existentes en el solar hispano se dan sólo en una región pero no en otras (Mutis, 2002). Esta caracterización del paisaje se puede vincular con el concepto actual de endemismo. Sin embargo, este concepto resultaba novedoso en el siglo XVIII. También, puede citarse como uno de los hitos en el estudio de la naturaleza la creación del Colegio de San Pablo de Lima, en 1568. Desde esta Institución se exportaba la quinina (también llamada «corteza jesuita» desde 1631) como remedio médico. La desaparición de este Colegio, como consecuencia de la expulsión de los Jesuitas por disposición de Carlos III, supuso acabar con esta labor de investigación y de propagación científica (Roca, 2017).

No obstante, el cuerpo doctrinal en el siglo XIX y principios del siglo XX empieza a adoptar una forma parecida a la que en la actualidad se contempla. En el siglo XIX, se producen avances como la definición de qué es la ecología planteada por Haeckel, el cual afirmaba que ecología es «el estudio del entorno natural incluyendo las relaciones de los organismos entre sí» (Odum y Barret, 1971). La utilización de este concepto con las peculiaridades del tiempo presente fueron articuladas en 1870 (Margalef, 1981).

Han de destacarse, también, las aportaciones científicas de Darwin. Entre los argumentos científicos que pueden señalarse está la selección natural de los organismos y la intensa relación que existe entre todos ellos. El ejemplo que él puso fue lo que sucedería con la desaparición de los abejorros en Inglaterra (Darwin, 2009). El pensamiento holístico de la naturaleza se da forma en este tiempo.

No puede dejar de mencionarse las aportaciones de Humboldt al estudio de la vegetación. Sus libros: «Cuadros de la Naturaleza» y «Cosmos, o ensayo de una descripción física del mundo» fueron hitos en busca de la preservación de los ecosistemas

forestales. Sus aportaciones sobre la naturaleza llegan hasta la doctrina científica actual. En esta línea tampoco se puede olvidar hacer mención a las contribuciones doctrinales de Linneo y de Buffon que aportaron postulados que, en algunos casos, siguen vigentes en la actualidad.

Con los estudios llevados a cabo por Clements en 1928 acerca de la sucesión de las plantas se abrieron nuevos caminos para entender los cambios surgidos en los ecosistemas y se unificaron conceptos que anteriormente a este autor no tenían una unidad doctrinal. Se hace un repaso muy extenso y un estudio muy relevante de la naturaleza (Clements, 1928).

De la concepción de la riqueza que representa la vegetación y su integración en el paisaje como un todo absoluto, sin el cual no es posible entender cada parte aislada de la naturaleza surge el concepto de ecosistema enunciado por Tansley en 1935, entendiéndose cada paisaje como un *sistema* en el que se ha de incluir la naturaleza en su integridad (Tansley, 1935). La idea opuesta a la de ecosistema será la de hábitat. Así, mientras el primer argumento del concepto de ecosistema es la observación de la naturaleza en su totalidad, la comprensión de la definición de hábitat hará referencia a una especie en su consideración individual. Así está recogida, por ejemplo, en el Convenio sobre Diversidad Biológica de 1992 cuando se afirma que por hábitat «se entiende el lugar o tipo de ambiente en el que existen naturalmente un organismo o una población».

Ha de tenerse mucho cuidado en el empleo de estos conceptos pues la utilización de uno u otro generará una protección u otra. No son, por tanto, definiciones intercambiables. Del uso correcto de uno u otro concepto dependerá la expansión de los ecosistemas o, por el contrario, se hará referencia a una sola especie sin mirar a las otras que componen todo el paisaje y supondrá a largo plazo la devastación del monte que se conoció.

Es importante añadir la relevancia del estudio sobre el bioma, cuyo concepto aparece acuñado por Carpenter en 1939, definiéndolo de acuerdo a dos peculiaridades: la primera, sería la comunidad biótica existente en la naturaleza y segundo, el bioma es la primera unidad de la bioecología que posee rango formal (Carpenter, 1939).

La relevancia de estas aportaciones doctrinales representa una cadena en la que cada concepto representa un eslabón en el deseo conservacionista de la naturaleza. Sin embargo, ha de resaltarse la aportación de Carpenter (1939) puesto que es el primer autor que toma el prefijo bio (vida, en griego) y este vocablo será el que dé lugar al

concepto de biodiversidad. Según algunos autores quien lo acuñó por primera vez fue Wilson utilizando, en primer lugar, la palabra **bio-philia** en 1984, aunque, según otra corriente doctrinal el primer autor que empleó esta palabra fue Rosen (Takacs, 1996 y Sarkar, 2002).

El tema de la biodiversidad en la conservación de los montes es de capital importancia en el mantenimiento y expansión de la superficie de los montes, en general, y en particular de los españoles. La preservación de los bosques trata de conservar la biodiversidad existente en dicho paisaje y la expansión de su superficie viene a ser la ampliación de la biodiversidad más allá de los límites conocidos hasta el momento actual. Así pues, la biodiversidad será una idea primordial sobre la que girará el estudio de los montes.

Otro concepto que ha supuesto un hito en la expansión de la superficie boscosa es el adjetivo sostenible añadido tras el nombre de desarrollo. Estas dos palabras unidas vienen a significar la posibilidad de «satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones venideras» (Brundtland, 1989). En algunos casos, se ha sustituido el nombre desarrollo por administración y el adjetivo sostenible por el de racional. Resulta indiferente emplear estos términos u otros similares. Lo relevante es la idea que subyace bajo estas palabras: la conservación de los montes en el estado actual buscando su expansión y pensando en el uso que puedan darles las generaciones venideras.

No puede olvidarse mencionar el concepto de «islas» cuando se habla de la fragmentación del ecosistema (McArthur y Wilson, 1967). Con esta definición se cataloga un problema que pone en riesgo la pervivencia misma de la naturaleza. La posibilidad de que la unidad se quiebre en pequeños trozos y se desgaje del ecosistema original supone el principio de la pérdida de la naturaleza tal cual la conocemos actualmente.

Este concepto, junto con los otros de los que se ha hecho mención, integra el vocabulario científico de la doctrina y, además, se ha incorporado a los textos jurídicos e informes emitidos por diferentes organismos que favorecen la expansión de los montes. Por tanto, conocer este lenguaje permite su correcta aplicación y la determinación de qué peligros existen para cada ecosistema.

Lo expuesto hasta este momento no son sólo argumentos científicos con poca validez en la vida real, sino que todo ello trasciende el valor puramente doctrinal y llega hasta la vida cotidiana, puesto que la conservación y expansión de los bosques es una tarea que compete a cada uno de los miembros de la sociedad.

Por tanto, la sociedad civil se articula como el primer defensor y el primer favorecedor del crecimiento de la superficie boscosa. Desde la sociedad civil ha surgido el concepto de certificación de la madera. Tal idea tiene una gran relevancia en la vida de los montes y es la que ha promovido el uso responsable de los bienes forestales. El uso de esta definición cambia la sobreexplotación de los bienes forestales por la obtención responsable de los aprovechamientos forestales.

El uso racional de los aprovechamientos forestales hace que junto con la industria de primera transformación se cambie la deforestación de antaño por el crecimiento actual de la superficie boscosa. Sin embargo, estas líneas no estarían completas si no se mencionase la industria del aserrado. Ha de indicarse su relevancia pues de este modo inicial se comienza a utilizar la madera.

La industria de primera transformación ha supuesto el gran paso desde la artesanía de las primeras personas que llevaban a cabo esta tarea hasta la concepción actual de manufactura. Se ha pasado de querer embellecer un bien para darle más valor al hecho presente de fabricar bienes con los residuos de la madera para satisfacer unas necesidades que los consumidores demandan. Se ha transitado desde un proceso individual a un proceso colectivo.

Para llegar hasta la industria de primera transformación, tal cual se conoce en la actualidad, el proceso ha sido largo y ha tomado como base de su expansión la necesaria concienciación de las personas de la escasez de la cubierta vegetal y su necesaria regeneración, así como la obtención de productos a través de los residuos de la madera que ofrezcan soluciones para la vida cotidiana actual, como forma de aprovechamiento integral de los recursos madereros. Se ha de descartar en el tiempo presente hacer una mesa de caoba y añadir encima de su tablero otra chapa de la misma madera (Encyclopaedia Britannica, 2008).

Actualmente se utilizan maderas de una determinada calidad para hacer el acabado más bonito y bajo dicha capa existe un material que hace más duradero el producto final. Puesto que actualmente todo depende de para qué se quiere utilizar cada objeto, existirá un bien concreto que satisfaga dicha demanda. Por ejemplo, los tableros LVL son aptos para lugares con humedad constante.

La evolución de la industria de primera transformación ha sido realizada a través de diversos hitos que han supuesto la revolución tecnológica que se ha vivido en el siglo XX y que ha dado lugar a la actual industria de primera transformación. Además de tales diversos adelantos que han supuesto que la industria de primera transformación

tenga el desarrollo que tiene en la actualidad, se ha de citar la relevante vinculación que existe entre este tipo de industria y los incipientes avances tecnológicos que dan lugar a nuevas industrias. Por ejemplo, la del automóvil o la aeronáutica son dos manifestaciones que testimonian esta importante relación.

Lo que supone tal vinculación es que la industria de primera transformación tiene una gran capacidad de transformación y de adaptación a las nuevas necesidades que la sociedad demanda. La industria de primera transformación está en un claro ascenso en sus cifras y esto es debido a las causas antes mencionadas.

La datación de la fecha del primer establecimiento fabril que manufacturó un producto de la industria de primera transformación tuvo lugar en 1905 en U.S.A. Desde tal fecha, hasta la actualidad la industria de primera transformación ha crecido en cifras y en diversos productos. Asimismo, el modo de obtención de los productos ha mejorado. Ya queda muy atrás cuando los primeros trabajadores habían de salir de la fábrica cada hora por utilizar el aglutinante que empleaban.

No debe considerarse a España una nación que ha permanecido aislada de cualquier innovación tecnológica en la manufactura de la industria de primera transformación. Las primeras menciones a la industria de la madera hacen referencia al aserrado y son datadas en 1580, esto es, ochenta y tres años antes de la primera referencia que existe de la primera serrería que había en Inglaterra. La diferencia en el tiempo con la primera serrería estadounidense es de cuarenta y tres años. Por tanto, puede argüirse que España fue pionera en la existencia de esta incipiente industrialización.

La primera serrería de vapor en España se encuentra fechada en 1864. La mención del inicial apeo mecánico de los árboles fue en 1878. Sin embargo, esta innovación tecnológica aún no supuso un beneficio para los ya mermados recursos forestales españoles puesto que a mayor mecanización, mayor sería el aprovechamiento de los recursos madereros. Por ejemplo, una máquina Ransome era capaz de aserrar un roble de un metro de diámetro en menos de cinco minutos y se podían apea de seis a ocho árboles de ese modo en una hora (Anónimo, 1878).

Se empezaba a introducir la mecanización en el aprovechamiento forestal. Sin embargo, aún no había comenzado el siguiente paso de la revolución tecnológica. Este hito sería la fabricación de tableros de contrachapado en 1905 cuando se comenzó la primera fabricación industrial del tablero antes mencionado (Pywood Pioneers Association, 1967).

En España, la fabricación de tableros tuvo como primer hito la constitución de grandes empresas que pudieran llevar a cabo tal tarea y dichas corporaciones fueron: FINSA y TAFISA. El objeto social de FINSA aparece definido como «La Sociedad tendrá por objeto: a) La compra, venta y sierra de maderas, nacionales y extranjeras b) La compra, venta e instalación de fábricas de aserrar maderas y de aprovechamientos de subproductos derivados de las mismas c) Los transportes marítimos y por carretera d) La compra y venta de fertilizantes químicos y de materiales de construcción y e) todo negocio lícito que sin estar incluidos en la enumeración precedente, guarde o no relación con los mismos, sea objeto de especial acuerdo de la Junta General de Accionistas». Sin embargo, TAFISA explicita en su definición que su objeto social «fue la tenencia de acciones de sociedades dedicadas a la fabricación, manufactura y venta de tableros de cualquier clase e igualmente la fabricación, manufactura y venta de sus materias primas, tales como madera, colas, resinas o sus derivados o materiales de construcción, así como la realización de actividades derivadas de la transformación o de la aplicación de los productos obtenidos mediante dichas actividades».

Pueden hacerse las siguientes consideraciones respecto a los distintos objetos sociales de las empresas mencionadas. La primera, es que FINSA habla en un primer término del aserrío de las maderas. Más tarde, habla de aprovechamientos de subproductos derivados de las serrerías. En segundo lugar, TAFISA menciona la fabricación de tableros como primera causa de su origen como empresa.

Desde las primeras constituciones de las empresas que tenían como objeto el aprovechamiento de la industria de la madera hasta la actualidad han transcurrido setenta y tres años y la evolución de la industria de primera transformación española ha sufrido una variación total. Existen más productos generados con los residuos de la madera y que se convierten en diferentes tableros dependiendo de las patentes y de las utilidades y peculiaridades que se les quiera dar.

El estado actual de la industria de primera transformación española ha de ser comparada con la situación de la industria de primera transformación de las naciones europeas para tener una idea aproximada de cuál es la verdadera situación de unas y otras industrias y hasta dónde puede llegar España. Además, habrá de tenerse en cuenta la incorporación de España a Instituciones Supranacionales como la Unión Europea. Tal vinculación jurídica supone que España tendrá que adaptar sus criterios de conservación de los bosques a las normas impuestas desde la propia Unión Europea.

No obstante, cuando se habla en la actualidad de la Unión Europea parece quedar muy atrás el Tratado de Roma de 1957 y, sin embargo, en su articulado se contemplaba ya entonces la preservación del paisaje europeo como una idea relevante en

la construcción de Europa como Institución. Desde ese inicial Tratado hasta la actualidad la normativa europea ha tenido como objetivo fundamental la conservación y expansión de los bosques europeos. La Directiva de hábitats, la Red Natura, etc. testimonian la tutela dispensada a los paisajes europeos.

Ha de tomarse como punto de partida que en la Unión Europea España es el segundo país por superficie de bosque y la primera nación es Suecia, la cual está incrementando su superficie boscosa al mismo tiempo que obtiene un mayor rendimiento económico de tales aprovechamientos, demostrando así la rentabilidad económica de la industria de primera transformación.

Hablar de un mayor rendimiento económico de la industria de primera transformación significa una repercusión en todos los ámbitos de la economía que uno pueda pensar (laboralmente, creación de empresas, etc.). Cada vez existe un mayor aumento de la superficie forestal certificada en España y ello supone la obtención de rendimientos forestales conseguidos de modo racional. El siguiente paso es lograr que esta situación llegue a suponer una mayor industrialización de la madera.

Alcanzar el objetivo de que la industria de la madera sea rentable y que a la vez salvaguarde la biodiversidad de los ecosistemas forestales españoles es uno de los objetivos que se ha de lograr si se quiere que la industria de primera transformación perviva, pues ha de pensarse que mientras exista la industria de primera transformación la tutela de los bosques españoles existirá. No es un contrasentido, es la realidad.

Para poder tener una industria de primera transformación de calidad y con gran pujanza económica España necesita tener unas plantaciones que proporcionen materia prima a la industria. Se ha de hacer la salvedad de que la plantación no ha de ser realizada menoscabando la cubierta forestal primaria. Todo lo contrario ha de ser el punto de apoyo en el que se sustente la preservación de los montes primarios. Por esta razón, en la Tesis Doctoral que se presenta ahora se mencionan dos tipos de plantaciones: por **necesidad** y por **semejanza**. En el primer caso, la plantación es llevada a cabo con el objetivo de proporcionar bienes forestales a la industria de primera transformación. En el segundo supuesto, la plantación por semejanza tiene como fin primordial ser una copia, lo más fiel posible, de los bosques primarios ya existentes. Así, de este modo, se logrará la conservación de la biodiversidad de los montes españoles.

La industria de primera transformación aprovecha los residuos de madera para fabricar bienes madereros mejores que los originales. En el caso de no existir esta industria habría de tomarse la madera de aquellos bosques tan preciados para la

biodiversidad española (castaños, robles, encinas, etc.). Si se desea que las generaciones futuras disfruten de los montes actuales o mejores ha de protegerse a la industria de primera transformación como medio de alcanzar una mayor riqueza biológica de los bosques españoles.

2.-OBJETIVOS

- 1) El objetivo de esta Tesis sobre el bosque español y su industria de primera transformación se asienta en torno al análisis de dos ideas fundamentales: la primera, es que las plantaciones gestionadas de forma racional preservan los bosques primarios. La segunda, es que la industria de primera transformación contribuye de forma decisiva a la tutela de la biodiversidad de los ecosistemas de los bosques primarios.
- 2) La preservación de los bosques se basa en tres componentes. El primero, es el deseo de la expansión de su superficie. El segundo, la querencia de conservar la biodiversidad de los ecosistemas forestales tal cual los conocemos. El tercero consiste en la necesidad de extraer los recursos forestales de modo sostenible sin menoscabar al bosque primario existente. Estas ideas se desarrollarán en la presente Tesis doctoral.
- 3) El largo proceso de deforestación de los bosques españoles llevado a cabo a lo largo del tiempo se ha detenido en la actualidad. Esto quiere decir que se está produciendo una expansión de la superficie forestal. En la presente Tesis se analizarán las causas de la deforestación y los motivos actuales del aumento de la cubierta vegetal en los montes españoles.
- 4) La biodiversidad de los ecosistemas forestales es la idea relevante en la conservación de los bosques. Esta Tesis doctoral demostrará su preponderancia e indicará su trascendencia. Se puede afirmar que es la idea sobre la que gira la conservación de los montes. Mientras exista la biodiversidad en los montes españoles su unidad no se quebrará.
- 5) Para llegar a hacer posible la conservación de la biodiversidad se hace necesario que la extracción de los bienes forestales sea hecha de modo racional y, también, que exista una industria que se abastezca de los residuos de la madera, es decir, algunas de las industrias de primera transformación. Esta industria, tal cual se conoce en la actualidad, es producto de una revolución tecnológica llevada a cabo a lo largo de mucho tiempo.

3.-MATERIALES Y MÉTODOS

Cuando se tomó la decisión de abordar el estudio de la biodiversidad de los montes españoles y la industria de primera transformación como pilares en los que se ha de sustentar la conservación de la riqueza genética se acudió, en un primer instante, a la búsqueda de los conceptos generalistas. Desde la obtención de tales datos pudieron conseguirse instrumentos científicos con los que principiar este estudio.

La metodología que se siguió para obtener las conclusiones más rigurosas consistió, sobre todo, en la consulta de las fuentes científicas forestales. El estudio de esta doctrina no desdeña ninguna época y recorre el análisis desde el siglo XIX cuando comienza la sistematización de los estudios forestales hasta los más recientes.

El análisis que constituye el cuerpo de la Tesis Doctoral se basa en el estudio histórico de la biodiversidad de los paisajes españoles, sus antecedentes y las causas de su estado actual. Para llevar a efecto tal estudio fue necesario realizar un examen de las posiciones de la doctrina española y extranjera acerca de los conceptos que hacen posible el desarrollo de determinadas normas que tutelan y garantizan la existencia de los ecosistemas españoles en el futuro.

Por último, se llevó a cabo un estudio de la industria de primera transformación española desde la perspectiva de una estadística descriptiva que, con las cifras expuestas, demuestra dos características: la protección que dispensa esta industria a las masas boscosas originarias y el poco crecimiento que muestra esta industria. El nivel de producción del bosque español ha superado ya los 17 millones de metros cúbicos, aproximadamente, a lo largo de la serie histórica estudiada.

Para el estudio de la parte histórica se acudió a una variedad de fuentes del pasado que recogiesen testimonios del estado de los bosques españoles en determinadas épocas. Para llevar a cabo tal labor fue fundamental el examen de los distintos Archivos Históricos Españoles: de Simancas, el Concejo de la Mesta, el Registro del Sello de la Corte, etc., en los que se pudieron consultar documentos de una valía excepcional para la parte historiográfica de esta investigación.

La consulta se extendió a otros archivos, por ejemplo, el del Ayuntamiento de Vitoria en lo relativo a la Dehesa de Judizmendi o, también, el Archivo Municipal de Vera. Así, la investigación de nuevas fuentes en la Biblioteca Nacional, la de la Escuela

de Ingenieros de Montes, el servicio de Bibliotecas dispensado por la Universidad Politécnica de Madrid, la de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación, etc.

Dilthey (1949), aseveraba que el hombre es historia en sí mismo. Teniendo en cuenta esta afirmación, se ha de analizar la Historia de España vinculada al uso que se ha hecho de sus bosques a lo largo del tiempo, pues si se afirma que el tiempo, y con razón, es el que ha modelado el paisaje español actual, puede deducirse que a través de la propia Historia se refleja el estado de la masa boscosa presente en cada momento en el solar hispano.

Partiendo de la premisa anteriormente expuesta, se hizo necesario, para realizar el estudio propuesto en esta Tesis Doctoral, tener en cuenta los máximos documentos históricos que reflejasen alguna incidencia en el paisaje español o que describiesen el estado de un determinado lugar en un momento concreto del tiempo. Para este estudio se tomó como referencia el relato de las experiencias tenidas por los viajeros que recorrieron España desde la Antigüedad hasta los tiempos más modernos, desde Estrabón hasta Chesterton, desde Rufo Festo Avieno hasta las crónicas de Senador Gómez.

Después de abordar el análisis historiográfico de la cubierta forestal española se procedió al examen de dicha cubierta forestal en la actualidad y cuál es el futuro que le aguarda. Tal examen se realizó teniendo en cuenta la doctrina científica extranjera (Clements, Tilman, Chazdon, etc.) y española (Blanco, García, Palacios, etc.). En un sentido u otro, las aportaciones doctrinales han sido fundamentales para el estudio de la evolución de la industria de primera transformación y, por ende, para la conservación de la naturaleza.

Se ha intentado ser lo más exhaustivo posible en el examen de la doctrina científica, tanto antigua como moderna. El criterio básico que se utilizó en la selección de las fuentes fue la aportación de datos significativos en relación al tema que se estudiase en cada momento. Es cierto que no se han podido citar a todos los autores seleccionados. La falta de espacio ha hecho imposible tal circunstancia. Asimismo, se ha intentado evitar la saturación repitiendo los argumentos esgrimidos por la doctrina una y otra vez. Por este motivo, se ha dividido la bibliografía entre la «consultada y citada» y «la consultada y no citada».

Se han tenido en cuenta los estudios antiguos relativos a la naturaleza cuyos autores fueron los primeros en plantearse preguntas que han supuesto una mejor conservación de los bosques. Puede citarse el relato que hace Mutis de su expedición a Santa Fe, a Humboldt, a Darwin, etc. También se analizó la articulación científica de

conceptos que se tienen por actuales pero cuyos orígenes se remontan a bastantes años atrás. Por ejemplo, la definición del concepto de ecosistema fue hecha por Tansley en 1935. Asimismo, la definición de qué se estima por «Pequeña Edad de Hielo» y cuándo comenzó se debe al estudio llevado a cabo por Matthes en 1939.

Esta Tesis Doctoral ha seguido en todos sus ámbitos de estudio el mismo patrón cronológico: desde lo más antiguo a lo más moderno. El fin que se ha buscado con ello es conocer cuál fue el estado de los montes españoles en la antigüedad y qué actuación se ha seguido, en su caso, para paliar el menoscabo que se hubiese producido en la cubierta forestal. De igual modo, partiendo desde las primeras fuentes, se puede tener un conocimiento más exhaustivo de la realidad actual.

A la vista de lo anteriormente expuesto puede parecer que el análisis de la doctrina científica realizado tiene un carácter meramente histórico, pero no ha de olvidarse el carácter dinámico del estudio que se ha llevado a cabo de la cubierta forestal. Tal conclusión inicial ha de ser descartada pues lo que hay que tener en cuenta es que, realizando un examen de la cubierta forestal, el estudio efectuado ha estado atento a la evolución doctrinal de los nuevos conceptos definidos. En este sentido, puede señalarse el estudio que se realizó en 1967 acerca de la fragmentación de las masas boscosas y su catalogación como «islas» (Mac Arthur and Wilson, 1967). Tal concepto y su argumentación manifiestan una de las principales causas de la pérdida de la biodiversidad de los ecosistemas: la fragmentación. Igualmente debe citarse a Wilson con el establecimiento del origen y definición de la palabra y del concepto «biodiversidad» en la conjunción de dos términos «bio» y «philia» en los años 80 del siglo XX. Estos conceptos, entre otros, son estudiados en esta Tesis Doctoral y, por supuesto, su incidencia en la conservación o devastación de los montes españoles.

Ciertamente, este trabajo es un estudio teórico de cómo se debe abordar la conservación de la Naturaleza, pero es que la teoría es teoría de la práctica y la práctica es la aplicación de la teoría antes formulada. Buen ejemplo de esta afirmación es lo que sucede con la certificación forestal. En la actualidad, se muestran los logos FSC o PEFC en distintos envases o productos fabricados con bienes extraídos de los bosques y la cuestión que se plantea es ¿Saben todas aquellas personas que compran tales productos que están contribuyendo a la sostenibilidad de los recursos naturales? ¿Saben que para llegar a la formulación de tales siglas han sido precisos años de enunciaciones y argumentaciones doctrinales hasta llegar a conocer y definir lo que significa administración sostenible o racional de los recursos forestales?

Por último, no puede dejar de mencionarse la relevancia que tiene el estudio de la industria de primera transformación de la madera y su contribución a la conservación

de los montes. Para llevar a cabo dicho análisis se ha dividido la exposición en dos partes: por un lado, la evolución tecnológica que va desde la artesanía de los egipcios a la actualidad. Por otro, el examen del estado de la industria de primera transformación en España.

De la artesanía a la industria, sólo en esa frase se encierra ya la misma evolución que se puede seguir con el estudio detallado de los diversos autores como Bowyer, Davies, etc., entre otras muchas fuentes bibliográficas utilizadas que muestran las etapas por las que ha pasado dicha conversión hasta llegar a la actualidad. Hay posiciones doctrinales que sostienen que se puede considerar el año 1920 como la fecha de comienzo de la industria de primera transformación (<http://www.infomadera.net>), sin embargo, otros hechos (la etimología inglesa de la palabra contrachapado, la lucha por los derechos de los trabajadores por tener unas condiciones de trabajo más saludables, etc.) demuestran que a principios del siglo XX es cuando finaliza la artesanía y comienza la industrialización de la manufactura de la madera.

Para llevar a cabo la última parte del estudio: el examen de la industria de primera transformación en España se utilizaron, de modo principal, las bases de datos proporcionadas por los distintos Organismos nacionales y supranacionales. Entre los primeros, cabe destacar de manera preferente las estadísticas proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística de España ya que sin sus aportaciones no se hubiese podido realizar este análisis en profundidad. No puede dejar de mencionarse el papel fundamental que en este estudio ha tenido la parte estadística del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Las tablas y los gráficos recogidos en los diversos Anuarios de Estadística Forestal han contribuido, de modo decisivo, a la argumentación del último capítulo de esta Tesis Doctoral. No pueden desdeñarse otras estadísticas recogidas por este Ministerio y que, sin embargo, no pueden reflejarse en este instante pues el espacio para mencionar estas fuentes es escaso. Ha de hacerse una remisión a las fuentes bibliográficas consultadas.

Aunque el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente no tiene como fin único la elaboración de estadísticas, ha de remarcarse que, sin la consulta de los datos de los Anuarios de Estadística Forestal, esta Tesis Doctoral no hubiera podido comenzarse. Su consulta fue constante y su metodología analizada fue relevante para la aproximación al estado real de los montes españoles.

Entre los Organismos Supranacionales consultados puede destacarse a la Unión Europea. En este caso, ha de mencionarse la utilización de la base de datos del Instituto de Estadística Europeo (EUROSTAT). Su exhaustividad ha hecho posible que

se pudiese completar y complementar (en algunos casos) los datos nacionales españoles con las magnitudes halladas en sus tablas o gráficos.

Ha de señalarse, en último lugar, que la realización de esta Tesis Doctoral ha tenido otro componente fundamental: las imágenes. El concepto de una deforestación, de una plantación, de una plaga, etc., se comprende mucho mejor teniendo las imágenes que exponen tal realidad. Para ilustrar el texto de la investigación llevada a cabo se ha acudido a museos (nacionales o extranjeros), a instituciones y, por supuesto, a los archivos de la fototeca forestal o, también, a las imágenes recogidas en el Bosque Protector.

4.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La doctrina ha demostrado a través de diferentes argumentaciones la viabilidad de las plantaciones, es decir, su consideración beneficiosa para los paisajes forestales. Es cierto que también existen posturas científicas que sostienen la idea contraria. Esto es, la estima de las plantaciones como «desiertos biológicos». Esta Tesis Doctoral asume la bondad de las plantaciones, pero siempre que se den dos premisas fundamentales: la administración racional de los recursos forestales que se están manejando y que la plantación nunca sea hecha a costa de los bosques primarios.

Hasta ahora se venía hablando del concepto del desarrollo sostenible asociado al crecimiento y expansión de las masas boscosas primarias. Sin embargo, la novedad que se aporta en esta Tesis consiste en mostrar el papel fundamental de la industria de primera transformación en la tutela de los bosques sosteniendo que la unión de las plantaciones y la industria de primera transformación dan como resultado un mejor bosque y mayor extensión de su cubierta forestal. En este sentido, puede aseverarse que la consecuencia práctica del planteamiento esgrimido con anterioridad será la necesidad de estimular la industria de primera transformación. Uno, entre otros, de los mejores modos de conseguir tal objetivo es fomentando el gasto en investigación que, en España, resulta escaso.

Es cierto, como afirman algunos autores, que el óptimo biológico de los bosques españoles se está alcanzando. Sin embargo, no ha de olvidarse que se está haciendo mención a un bien cuya característica principal es su dinamismo y su mutabilidad. La existencia o inexistencia de un bosque puede depender de un incendio, de una tala, de una administración irracional, etc. Por tanto, esta conclusión tan positiva sólo ha de ser válida para un momento concreto, pero no para el futuro. El tiempo venidero dependerá de cómo se actúe en el tiempo presente y de las medidas que se adopten para favorecer la conservación y recuperación de la cubierta forestal primaria.

La estimación positiva del estado de los bosques en España no es una cuestión aceptada de forma unánime por los autores españoles. Sin embargo, tal consideración habrá de hacerse comparando el estado actual de los montes con el existente hace cien años. Hace un siglo, la Ley de Desamortización seguía en vigor y la sobreexplotación de los recursos naturales era algo habitual, pero también hace cien años comenzó la política conservacionista española de sus paisajes con la creación del primer Parque Nacional (Parque Nacional de la Montaña de Covadonga) y desde ese momento hasta la actualidad la situación ha sido más positiva para los montes españoles.

A la vista de lo anteriormente mencionado, puede afirmarse que el mejor modo de mantener la cubierta forestal de los bosques primarios y extenderla será fomentando la administración racional de los recursos forestales. Tal gestión ha de estar acompañada por la asunción de la idea de que los recursos forestales son finitos. La idea opuesta será una vuelta al pasado cuando la pérdida de la cubierta forestal era algo habitual.

4.1.-Visión histórica de la deforestación española desde los tiempos pasados a los actuales.

Sus causas, características y consecuencias.

Bajo el hacha implacable
¡cuán presto en tierra cayeron encinas y robles!
Y a los rayos del alba risueña
¡ qué calva aparece la cima del monte!
los que ayer fueron bosques y selvas
de agreste espesura
donde envueltas en dulce misterio
al rayar el día
flotaban las brumas
y brotaba la fuente serena entre flores y musgos oculta
hoy son áridas lomas que ostentan
deformes y negras, sus hondas cisuras.

(Rosalía de Castro. Las orillas del Sar).

Fotografía 1.

Fuente: Archivo propio. Perspectiva del Parque Natural del Monte Aloia (Pontevedra).

4.1.1.-Introducción

Si se indagase sobre los orígenes de la deforestación, cualquier persona respondería, casi de forma automática, que son la agricultura, el pastoreo y el fuego. Sin embargo, tales respuestas se quedan un tanto escasas, pues existen más factores que, de manera genérica, causan la transformación de los bosques. Así, en el caso español, pueden añadirse las construcciones navales y la industria minera; actividades que denotan un gran gasto de madera que, a su vez, supondrá un menoscabo en la cubierta arbórea.

No obstante, no son las únicas causas que han propiciado que la visión que hoy se tenga de los montes españoles esté caracterizada, en muchos casos, por la aridez del terreno y la ausencia de vegetación. En los «libros de andar y ver» (Ortega y Gasset, 1987) queda plasmada la experiencia vivida por los viajeros extranjeros en su visita a España y su impresión acerca del estado de la cubierta forestal al describir el estado de los montes españoles y su frondosidad o sus aclareos. Sin embargo, estos relatos no son sólo meramente descriptivos, sino que también señalan los porqués de tal situación y muestran más orígenes de la deforestación española como la tenería, la propiedad, la

desamortización y el bandolerismo, entre otros muchos. Al mismo tiempo, tales «libros de andar y ver» reflejan «la confusa sustancia de nuestro pueblo» (Ortega y Gasset, 1987), poniendo de manifiesto la indisoluble unidad que existe entre el hombre y su entorno. En este sentido, si el individuo es considerado historia en sí mismo (Dilthey, 1949), entonces, el medio en el cual nace, se desarrolla, se reproduce y muere también estará influido por la Historia. De esta misma circunstancia surge el necesario estudio histórico de la deforestación.

Además de analizar las causas de la deforestación, no puede soslayarse otro aspecto de crucial importancia como es el de las características que tiene dicha deforestación. Así pues, no es lo mismo la devastación total de un paisaje que el simple aclareo de su estructura forestal. Aquí también la literatura histórica ha ido señalando, paso a paso, las transformaciones de los bosques españoles y, en algunos casos, su adaptación a los nuevos usos o a los tiempos contemporáneos. Realizando una proyección desde la Historia sobre la actualidad de los montes españoles, se pone de manifiesto la gran importancia que ha tenido el uso de estos bosques en el abastecimiento maderero a los hombres a costa de adelgazar su densidad, o, de sacrificar su propia existencia.

Todas las acciones realizadas sobre los bosques españoles tienen unas consecuencias que se reflejan en los paisajes forestales que hoy se pueden contemplar. Esta circunstancia va más allá de ser un punto de vista puramente estético, ya que la desnudez de los terrenos desprovistos de su cubierta arbórea por el hombre da como resultado un territorio más indefenso ante fenómenos tan naturales como las lluvias torrenciales. La aridez del terreno o la ausencia de una cubierta vegetal adecuada han incrementado, en muchos casos, los daños producidos por tales precipitaciones con menoscabo de vidas y de haciendas cuyo origen se remonta a una deforestación del terreno.

En este capítulo se quiere poner de manifiesto la gran incidencia que ha tenido el discurrir de los tiempos históricos sobre los paisajes forestales españoles hasta dejarlos moldeados, por la mano del hombre, como se pueden apreciar en la actualidad. Dos factores importantes han convergido en la formación presente de los bosques españoles: por un lado, la Historia y el discurrir de su tiempo y, por otro lado, la gran sobreexplotación durante un excesivo tiempo a la que han sido sometidos estos montes por sus poseedores hasta transformarlos en lo que hoy se puede observar en cada rincón de España. Así pues, resulta inevitable, si se quiere poner remedio a la desnudez de los paisajes españoles, saber cuál fue la primigenia cubierta forestal y qué causó el menoscabo de tal bosque. Las respuestas a tales interrogantes se pueden hallar en la historia forestal de España.

4.1.2.-La deforestación

4.1.2.1.-Rasgos generales

Antes de analizar cuáles fueron las causas que motivaron la deforestación y en qué magnitud, es necesario conocer la definición de tal palabra. El D.R.A.E, en su 22^a edición de 1992, señala que deforestación, es la acción consistente en «despojar a un terreno de plantas forestales». Hay que señalar que este concepto se recoge por primera vez en la edición del mismo Diccionario que tuvo lugar en 1970. Anteriormente, el vocablo que definía a esta acción era el de desmontar que aparece ya en la edición de 1732 de dicho Diccionario y con el significado de «cortar el monte enteramente, o en parte». Aunque los dos términos -deforestación y desmontar- tienen una literalidad de textos diferente, el concepto que subyace en ambos sí guarda similitud, pero la voz elegida para ser utilizada desde ahora es la de deforestación por ser la más comúnmente empleada en libros, tratados, revistas, artículos científicos, etc.

No ha de pensarse que el proceso de constante pérdida de masa forestal española que se remonta hasta las civilizaciones griega y romana sea algo específico acaecido sólo en la Península Ibérica. Hay relatos, desde la antigüedad, en los que se manifiesta tal proceso de pérdida de la masa forestal como es la exposición hecha relativa a los campos de Falea (Platón, 1960), o el caso de los bosques de Pelión donde fueron talados sus pinos por las hachas que abatían sus troncos (Cicerón, 1982).

Asimismo, se produjo una considerable merma de las masas boscosas en la Edad Oscura, época cifrada entre el 476-800 d. C., y en el periodo histórico que tuvo lugar entre el año 500 y el 1000 (Enciclopedia Británica, 2008). Además, las tareas de secar los pantanos y talar los bosques fueron llevadas a cabo por las instituciones monásticas que se establecieron y expandieron por Europa en tales fechas (Belloc, 2008). En concreto, la realización de la labor transformadora del paisaje europeo fue acometida, de manera principal, por el Císter, pues sus conocimientos hicieron posible la roturación de los bosques europeos alterando el paisaje forestal en los siglos XI y XII (Roux, 2003). Otras de las causas a las que se debió el retroceso de la superficie forestal en favor de las labores agrícolas puede hallarse en las óptimas condiciones climáticas favorables existentes entre el año 750 y el 1215 (Mitre, 2006).

4.1.3.- Descripción de los paisajes deforestados españoles a lo largo del tiempo

Las referencias que se hacen a la cubierta forestal española testimoniaron, desde el principio, la desigualdad de la densidad de sus bosques dependiendo, siempre, del terreno en el que se hallen. Desde las primeras alusiones hechas a la descripción del paisaje español, éste es definido como no grato de habitar debido a las rocas, a los bosques y a las selvas que se podían encontrar en el solar hispano (Estrabón, 1999). Estas mismas palabras representan el pasado y el presente del paisaje español. En efecto, en unos casos, la peculiaridad que define a España es la ausencia de árboles y, en otros, la abundancia de la cubierta forestal. Como ejemplo del primer supuesto se puede citar a los campos estériles de Beturia –territorio comprendido entre los tramos medios e inferiores de los ríos Guadiana y Guadalquivir- y Empurias (sobre el golfo de Rosas). Es necesario tener en cuenta que la inexistencia de árboles refleja la propia existencia de una determinada fauna concreta que es posible hallar en España. Así, Estrabón, en un momento dado, habla de la abundancia de avutardas, aves cuya característica principal es habitar en sitios de cobertura vegetal escasa y espacios abiertos. El supuesto contrario, es decir, la abundancia de bosques es posible hallarla en las montañas llamadas Cotinas. (Estrabón, 1999 y 2009).

No obstante, la dualidad de paisajes encontrados en España y descritos por Estrabón tiene su continuidad en los posteriores testimonios de viajeros que recorrieron el solar hispano. Entre otros, cabe citar a Rufo Festo Avieno que en unos pasajes de su «Ora Marítima», describe la abundancia de pinos que se encuentran cerca del monte Siluro. En otros, dibuja unos campos yermos en donde sólo existen arenales (Rufo Festo Avieno, 1999).

Dicha duplicidad de paisajes -yermos y grandes densidades de bosques- quedan reflejados en las notas de «andar y ver» dejadas por los diferentes viajeros que han transitado por España. Así, se puede citar la descripción realizada, en el siglo XII, de las tierras de Castilla como campos estériles y sin vegetación. Es una tierra desolada de árboles. Por el contrario, la tierra que se puede describir de los gallegos está caracterizada por su frondosidad (Picaud, 1999).

Los siguientes viajeros que dejaron su testimonio en el siglo XV de los paisajes forestales españoles fueron, entre otros, León de Rosmithal de Blatna, Nicolás Popielovo, Jerónimo Münzer y Lucio Marineo Sículo. Todos ellos continúan manifestando la esterilidad de algunos campos frente a la riqueza y densidad de la masa

boscosa de otros. De modo paradójico, Lucio Marineo Sículo encomia la fertilidad y abundancia de los bosques y, al mismo tiempo, menciona la abundancia existente en España del esparto (Sículo, 2004).

Fotografías 2 y 3.

Fuente: Archivo propio y

<http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/>

[caminos-naturales/caminos-naturales/sector-noreste/castejon-monegros/default.aspx](http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/caminos-naturales/sector-noreste/castejon-monegros/default.aspx).

¿Cuál de estas dos imágenes representa el auténtico paisaje español? o, ¿Quizás sean ambas fotografías parte del ecosistema español donde es capaz de convivir la frondosidad de la vegetación junto con la ausencia de cubierta vegetal?

El paso del tiempo acentúa, aún más si cabe, la deforestación de los paisajes forestales españoles poniendo de manifiesto la sequedad de sus tierras hasta el punto de llegar a manifestar su sorpresa por ver algún bosque en la Península Ibérica (Marqueses de Villars, 1999). Si los viajeros se extrañan de la ausencia de masas boscosas en la nación española será debido a la no presencia de árboles en las yermas tierras del solar hispano (Bertaut, 1999). Llega un momento en el que citar la presencia de un árbol o de un bosque, en un relato de un viajero llega a ser algo exótico por raro, o, por su escasez (Madame D'Aulnoy, 1999).

La falta de uniformidad en el paisaje forestal español hace que se contemplen distintas descripciones de sus masas boscosas. Así, en el siglo XVII cabe citar los pormenores de un viajero que atravesaba bosques de encinas (Anónimo, 1999). Es característica de la cubierta forestal de la Castilla de dicha época la presencia de abundantes encinas. Además, se refleja la riqueza vegetal de Valsaín (Ruvroy, 1999). Sin embargo, en la misma época, se dibuja la esterilidad de algunas campiñas en las que no se ven más que hierbas inútiles (Caimo, 1999). Ante esta dualidad del paisaje español (árido y frondoso) hay algún autor que estima como verdadera la España yerma, ausente de árboles y carente de agua (Senador, 1993).

4.1.4.- Principales causas de la deforestación de los bosques españoles

4.1.4.1.- La agricultura

La realización de las labores agrícolas es algo anejo a la destrucción de los bosques. Si se partiera de la idea de un mundo cubierto de masas boscosas, la creación de pequeños espacios en medio de tal frondosidad, cabe atribuírsele a la agricultura, lo que supondrá un gran avance para la civilización (González, 1999). De ahí, la vinculación tan estrecha existente entre el descuaje de los montes y las roturaciones. Era preciso que, para que el hombre prosperase, se había de ganar terreno a aquellos lugares cubiertos por árboles. Para abrir dichos calveros la tecnología de la que se disponía era el fuego y una vez dominado éste, el siguiente paso fue el comienzo de las labores agrícolas datadas en algunas zonas del planeta alrededor del año 8.000 a. de C. llegando a la Península Ibérica unos 1.000 años después (González, 1999) y (Blanco et al., 2005). Así pues, se logró cultivar en terrenos que, hasta ese momento, no tenían ninguna utilidad para el hombre y todo ello a través de las roturaciones unidas a la agricultura.

La agricultura es considerada la primera transformación del entorno que acomete el hombre. Se empleaba la madera de los árboles cortados que proporcionaba la materia prima necesaria para fabricar instrumentos que podían utilizarse en la vida cotidiana. En un primer momento, la ejecución de las labores agrícolas sobre la tierra era realizada de forma itinerante, la siguiente etapa fue la aparición de la metalurgia y la fabricación de nuevas herramientas capaces de explotar tierras que aún permanecían incultas (Blanco et al., 2005).

La agricultura no sólo causó la revolución en el Neolítico, sino en todos aquellos momentos en que, por primera vez, son realizadas las labores agrícolas necesarias para la obtención de una cosecha. El bosque que estaba situado a los pies del volcán Pichincha, en Nueva España, fue la primera masa forestal talada con el propósito de dar paso a la revolución agrícola; en este caso el cultivo que se deseaba obtener era arroz (Humboldt, 2003).

Fotografía 4.

Fuente.: Fototeca DGB-INIA.

Chopera arrancada para crear cultivos de cereal.

La influencia que tuvo la agricultura en la propia pervivencia de los bosques españoles se vio aumentada desde el siglo XVIII cuando las labores agrícolas adquieren un marcado carácter agresivo, pues, con el único fin de ganar cada vez más terreno para la agricultura se hace a costa de la densidad de las masas boscosas (Urteaga, 1987). Un ejemplo de esta labor destructora de masas boscosas en este siglo son los muchos espacios vacíos en los bosques que han sido reducidos a labor para sembrar trigo, cebada, habas, cáñamo, lino, melones, sandías, membrillos, peras, manzanas y ciruelas (Bowles, 1982). También los bosques de robles existentes en Galicia fueron sacrificados una centuria antes, en el siglo XVII, para dejar los suficientes espacios para el cultivo y cosecha del trigo. (Goodman, 1997).

Como regla general, aquellos terrenos ocupados por masas boscosas de fácil acceso han sido sacrificados buscando la rentabilidad de las labores agrícolas. Entre éstos se pueden mencionar los bosques cercanos a las riberas de los ríos que forman el conjunto forestal llamado de galería. Pues bien, la modificación de tal estructura ha sido demasiado relevante y, ahora, los vestigios que quedan de dicho ecosistema actúan como lindes de algunas fincas (Ferrerías y Arozena, 1987). Tal vez, este excesivo uso de esta vegetación hallada en las orillas de los ríos se remonta a mucho tiempo atrás, cuando la visión del paisaje forestal lejos de los márgenes de los ríos era estéril en contraste con la feracidad que representaba esta vegetación ribereña. Las manifestaciones de las crónicas dejadas por aquellos viajeros que transitaron por España lo demuestran. Tómense como ejemplos las exposiciones hechas en el siglo XVI, que señalan que la tierra hallada al lado del río Ebro es fértil en contraste con la lejana a este curso de agua (Navagero, 1999) y que el río Duero posee una exuberante vegetación de chopos, álamos y otras especies, que sin intermisión recorre el lecho de estas aguas (Pinheiro da Vega, 1999). La sobreexplotación de los recursos madereros de los bosques españoles fue siempre una realidad y, por lo que se refiere a esta masa boscosa cercana a los ríos, ya en el siglo XVII se pedía la repoblación de la vegetación de ribera con sauces, álamos y otras especies del mismo género. Así, se obtendrá madera para las obras de

manera genérica (Cuevas y Zúñiga, 1630). Además, la vegetación crecida a lo largo de los cursos de las aguas era tan apreciada que, en algunos supuestos, se promovía el crecimiento de tales especies arbóreas; es el caso de los olmos crecidos en los márgenes del río Henares. Cuando se quería que tales especies medrasen, se dejaba correr el agua a través de las galerías que formaban la vegetación (Brunel, 1999).

Fotografías 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.

Fuente: <http://www.rinconesdelatlantico.com/num2/lanzarote2.html>

En estas imágenes se muestra cómo ha ido evolucionando la agricultura en Lanzarote y las consecuencias que la acción humana tuvo sobre el paisaje. Se puede contemplar la acción de unas mujeres preparando el terreno para las futuras rotaciones y concluye la exposición arriba mostrada con los cultivos que se llevan en la actualidad y que intentan ser sostenibles con su entorno.

Aún hoy, a pesar de la devastación ocasionada por los hombres que han sufrido estos ecosistemas forestales, es posible hallar vestigios de bosques de ribera perfectamente conservados. Un ejemplo de esta preservación es el paisaje forestal de alisos que se puede observar todavía en el tramo inferior del río Eume (La Coruña) (Blanco et al., 2005). Bajo estas líneas, se adjunta una doble perspectiva de las Fragas del Eume en la que se ve reflejada la afirmación de que la misma «fraga es un ser hecho de muchos seres» (Fernández, 2007).

Fotografías 12 y 13.

Fuente.: Archivo propio.

Visión parcial de las Fragas del Eume (provincia de La Coruña).

Fotografías 14 y 15.

Fuente: <http://www.fotonatura.orggaleriasgeneral299505lightbox>. <http://www.panoramio.com/photo/26746921>.
Bosques de laureles en la Isla de Cortegada.

Aunque el hombre ha sido uno de los principales causantes de la nueva modelación del paisaje forestal que hoy se puede contemplar, él no es consciente de hasta qué punto su acción ha influido en la transformación de este nuevo bosque. Ejemplos de esta alteración sufrida son las olmedas de Castilla y León, pues su densidad se ha visto tan aclarada que ese espacio ha sido ocupado por cultivos hortenses (Navarro y Valle, 1987). Una cifra representativa de lo que supone la agricultura para el hombre y su evolución, así como para el bosque (aclareo de la estructura o pérdida de la masa vegetal) lo representa Castilla-La Mancha. De toda su superficie, más de la mitad, el 56%, está dedicado a labores agrícolas (Peinado y Martínez-Parras, 1987).

Otra muestra de la pérdida de la masa forestal a favor de los cultivos -en este caso de cereales- se puede observar en la Alcarria produciéndose la disminución de la densidad de la masa boscosa de los quejigos (Blanco et al., 2005). Además, la transformación de una unidad vegetal formada por el bosque puede quebrarse y dar paso a otro paisaje distinto. Es el caso de los encinares carrascales cuya subsiguiente evolución ha derivado en una nueva dehesa o, bien, ha dado lugar a matorrales seriales (Ferrerías y Arozena, 1987).

No ha de vincularse, de manera obligatoria, la despoblación del medio rural con la recuperación, casi inmediata, del estado primigenio de la cubierta vegetal. Hay ejemplos que atestiguan lo contrario. En el siglo XVIII tras el abandono de algunas antiguas terrazas cultivadas sólo surgieron malas hierbas (Young, 1999). En la actualidad, el abandono del entorno rural por quienes fueron sus habitantes, pudiera ser la causa de los incendios que se generan en el campo español (Domínguez, 2007). Aunque también es posible encontrar el fenómeno opuesto, es decir, que tras el abandono de la población rural la densidad de los árboles que antaño se vio disminuida, crece.

Es el caso entre otros, del bosque de laureles de la Isla de Cortegada (Pontevedra) que, tras el abandono de las prácticas agrícolas, ha visto como las especies medraban (Blanco et al., 2005).

Este hecho no es una circunstancia propia de los tiempos actuales. Todo lo contrario, para afrontar la repoblación forestal fue el propio Estado, en los años 60, quien efectuó compras de pueblos enteros (excepto los bienes inalienables) para acometer las tareas de recuperación de la cubierta vegetal. Pueden citarse los ejemplos de los pueblos de Secorúm y Acin (Ceballos, 1960). Sin embargo, este hecho que fue cierto tuvo como motivo la construcción del embalse de Yesa pues la idea que se tuvo fue plantar pinos en la cuenca del embalse para, de este modo, evitar el arrastre de sedimentos y que se produjese la colmatación del embalse (Despoblados en Huesca, 2010). El hecho final fue el abandono del pueblo por parte de sus habitantes y la cubierta vegetal recuperando poco a poco el terreno ya abandonado.

El abandono de las superficies cultivadas puede no tener una finalidad concreta. Simplemente puede consistir en la dejación de las labores agrícolas. En otros casos, puede ser que la explotación urbanística tome dichos terrenos. Este es el supuesto de Los Realejos, ya que entre 1960 y 1995 dicho municipio ha dejado de tener 1.000 hectáreas de cultivo. De toda esta extensión una parte ha sido ocupada por el desarrollo de nuevos núcleos de población y, en otros supuestos, la tierra ha sido abandonada y dejada a su suerte (Álvarez, 1996).

Puede pensarse que la relación causa-efecto entre la agricultura y la deforestación de los paisajes españoles es una circunstancia sólo del pasado y que en la actualidad la dicotomía agricultura-conservación de los montes es una controversia ya preterida. Sin embargo, la realidad es todo lo contrario: la situación de los bosques españoles es la que es debido a la acción de los labrantíos. No obstante, hay que recordar que la inmensa mayoría de los páramos españoles tienen su origen en el descuaje y la roturación consecutiva de terrenos que a las pocas cosechas, hubo de abandonarse por ser yermos tales terrenos (Senador, 1924).

4.1.4.2.- El fuego

El fuego es considerado como uno de los principales responsables de la desaparición de la cubierta vegetal. En efecto, el dominio del fuego, por ser la primera tecnología conocida por el hombre, ha provocado la mayor pérdida de bosques. Así, la revolución agrícola que tuvo lugar en el Neolítico fue debida, sobre todo, al control que se tuvo sobre las llamas. Esta situación puede datarse alrededor de hace unos 45.000 años, siendo entonces cuando el hombre intensifica su acción (González, 1999). La primera consecuencia será la adaptación de la vegetación a las circunstancias existentes en ese

momento, es decir, las especies que forman las masas boscosas estarán caracterizadas por su xericidad y su adecuación a la aridez del clima. Es más, concretamente, el Holoceno inicial constituye la etapa que se distingue por la preeminencia del fuego (Carrión, 2003).

La importancia del fuego reside en la transformación del paisaje forestal antiguo, caracterizado por la exuberancia de la vegetación a otro, el nuevo, que está determinado por la ausencia de vegetación o, también, por la adecuación de las especies a ese régimen de fuegos. Esto supone el surgimiento de las especies pirofitas. De la relación de la Península Ibérica con el fuego dan cuenta las leyendas antiguas en las que tras un incendio de los montes (se supone que localizados en Turdetania –tal lugar se extendía por todo el Valle del Guadalquivir, desde el Algarve hasta Sierra Morena-) y las selvas, la tierra llena de oro y plata arrojó a la superficie una lava compuesta de estos materiales (Estrabón. 1999). La reseña hecha por este autor se puede ver referenciada por Diodoro de Sicilia, a los montes Pirineos. También se argumenta que los Pirineos reciben este nombre debido «a los frecuentes fuegos que en este lugar provocan los rayos. Conviene recordar que en griego fuego se dice **πῦρ** (San Isidoro, 2009)».

Fotografías 16, 17 y 18.

Fuente.: Fototeca DGB-INIA.

Se puede observar la regeneración de palmito post-incendio de agosto de 1999 en Enguera (Fototeca DGB-INIA). Además, en las otras fotografías se contempla la fortaleza con la que reacciona la vegetación después de haber sufrido la agresión de las llamas en su ecosistema.

Por tal razón, no ha de extrañar la preocupación de los legisladores de preservar la unidad de las masas boscosas. De la relevancia de tales disposiciones hay buenas muestras ya desde la Baja Edad Media con el fin de tutelar la uniformidad del paisaje forestal español. Entre tales normas tuitivas pueden mencionarse, entre otras, las Ordenanzas de Loja donde para proteger el terreno de los ganaderos que podrían querer aclarar el bosque para que su rebaño paciese, se vedaba el uso de dicha tierra para tal fin (Torquemada, 1997). Las normas dictadas no fueron algo teórico, sino que tuvieron un alcance práctico demostrado en las Ejecutorias de Portillo (Toledo) contra la roturación de las tierras llevadas a cabo en su término

municipal o, también, en la Ejecutoria ganada en la Chancillería de Granada y Escribanía de Cámara de Alonso Díaz contra el Duque de Osuna y varios vecinos de la villa de Archidona, para que las fanegas de tierra que habían roturado y labrado en el bosque y dehesa de dicha villa las dejaran para pasto de los ganados como antiguamente estaban (Archivo Histórico Nacional. Concejo de la Mesta). Aunque existieron normas protectoras de la cubierta forestal, su trascendencia en la densidad de las masas boscosas no se dejó notar pues el paisaje se siguió aclarando. En este sentido, también cabe citar los pleitos que existían en el siglo XVII, cuando se provocó un incendio en un pinar como consecuencia de las hogueras hechas por unas majadas que aprovechaban los pastos (Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid). Estos ejemplos ponen de manifiesto la estrecha vinculación que existió, existe y existirá entre la agricultura, el fuego, el ganado y el hombre. Puede afirmarse que este cuarteto ha sido, es y será tremendamente dañino para la conservación de la cubierta original española y son ellos, entre otros, los principales factores que han alterado, alteran y alterarán los paisajes españoles.

Asimismo, un hecho que demuestra la ineficacia de la preservación de la diversidad biológica de los ecosistemas forestales españoles mediante normas es el uso militar que se le dio a la utilización del fuego durante la Reconquista (González, 1999), es decir, la tutela de las normas emanadas de los fueros convivió con un período de guerra y, por tanto, del servicio de todas las estrategias posibles para la obtención de la victoria final.

No hay duda de que la presencia reiterada del fuego en los bosques españoles ha modelado la formación de las masas boscosas actuales en todo el mediterráneo, de tal modo, que ha hecho surgir dos clases de respuestas en la vegetación: por un lado, está la parte positiva, consistente en aquellas características que ayudan a vencer al fuego o que, inclusive, después del paso de las llamas tienen un incremento de la actividad fisiológica con el fin de rebrotar lo más pronto posible. Por el contrario, también existe una respuesta negativa por parte de las especies que habitan en la influencia mediterránea, que consiste en la formación de unos mecanismos de defensa que evitan al mismo fuego bien, por tolerancia directa del fuego de las semillas, bien, por parte de los mismos órganos de las plantas al reducirse su actividad fisiológica durante los períodos críticos del fuego (Naveh, 1975).

No obstante, a pesar del daño que se encierra entre las llamas de un fuego no puede dejar de observarse algunas cualidades que hacen positivo la existencia misma del incendio. Un ejemplo de esta peculiaridad, denomínese positiva frente a los graves perjuicios que ocasiona el fuego, es la misma capacidad de rebrote en las plantas que es una peculiaridad que las hace crecer más rápido que si lo hicieran desde la semilla, lo cual termina por ser una ventaja para recuperar la cubierta vegetal primitiva (Bond and Midgley, 2001). Esta característica se puede ver manifestada en España en la capacidad de rebrote tan fuerte que tiene el cambrón, pues debido a esta

habilidad está recuperando su espacio en la Sierra de Gredos (García et al., 2002). Algún autor considera la existencia del fuego mismo un factor de «primera magnitud» en los ecosistemas ibéricos (Prieto, 1989). Sin embargo, hay argumentos doctrinales que sostienen la bondad de la acción del fuego en determinados ámbitos (además, por supuesto, del rebrote de las especies ya comentado). Por ejemplo, puede indicarse que la acción de las llamas favorece el crecimiento de cultivos agrícolas tales como el arroz salvaje, los girasoles o la mandioca (Pyne, 2000).

Puede percibirse la importancia del fuego en la superficie forestal española tomando como datos de estudio las estadísticas de la serie histórica del año 2011 al año 2015. Se toman estos cinco años como una muestra representativa de la incidencia del fuego sobre los ecosistemas forestales. En el caso de ampliar este análisis más allá de este lustro examinado se extendería en demasía la Tesis Doctoral. Además, ha de indicarse que desde el año 2016 sólo están los datos que figuran en un avance informativo. Por esta razón, el estudio del año 2016 está limitado. Cuando tal circunstancia no se produzca se reflejará en el texto y se hará constar en las tablas y/o gráficos oportunos.

ANÁLISIS PORCENTUAL DE LA SUPERFICIE AFECTADA POR UN INCENDIO (2011-2015).

Año	Conatos <1Ha (%)	Entre 1 y 500 Ha (%)	Grandes incendios ≥ 500 Ha (%)	Sin datos de superficie (%)	Total (%)
2011	65,89	34,11	0,15	5,23	100
2012	65,36	34,64	0,26	0,64	100
2013	71,39	28,61	0,16	0,45	100
2014	67,41	32,59	0,07	0,61	100
2015	65,07	34,93	0,14	0,53	100
Media	67,02	32,97	0,15	1,49	

Tabla 1.

Fuente: De elaboración propia tomado con los datos estadísticos expuestos por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en las siguiente páginas web:

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2015_def_tcm30-442974.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendios_forestales_en_espana_2014_tcm30-425396.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/los_incendios_forestales_en_espana_2013_tcm30-132601.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/Los_incendios_forestales_en_Espa%C3%B1a_2012_tcm30-132581.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/LosIncendiosForestalesEnEspa%C3%B1a%C3%B1o2011_tcm30-132591.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2016_def_tcm30-381214.pdf

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS PORCENTUAL DE LA SUPERFICIE AFECTADA POR UN INCENDIO (2011-2015).

Gráfico 1.

Fuente: De elaboración propia tomado con los datos estadísticos expuestos por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en las siguiente páginas web:

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2015_def_tcm30-442974.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendios_forestales_en_espana_2014_tcm30-425396.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/los_incendios_forestales_en_espana_2013_tcm30-132601.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/Los_incendios_forestales_en_Espa%C3%B1a_2012_tcm30-132581.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/LosIncendiosForestalesEnEspana%C3%B1aA%C3%B1o2011_tcm30-132591.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2016_def_tcm30-381214.pdf

A la vista de los datos expuestos en la tabla número 1 y el gráfico número 1 pueden señalarse varias conclusiones:

Los conatos de incendios, es decir, aquella superficie forestal quemada que no supera la hectárea se mantiene en una media, a lo largo de la serie histórica estudiada, en un 67,02%. El año donde se rebasó esta media fue en el año 2013 con un 71,39%.

Los incendios con una superficie forestal quemada de más de una hectárea pero menor de 500 hectáreas tuvo una media a lo largo del lustro estudiado de 32,97%. Siendo el año 2013, con un porcentaje menor de superficie forestal, el 28,61%. Por el contrario, los años 2012 y 2015 fueron bastante parejos 34,64% y 34,93% respectivamente.

La media de los grandes incendios forestales, es decir, aquellos fuegos que devastaron más de quinientas hectáreas tuvo una media en el período estudiado de 0,15%. Siendo el menor porcentaje el del año 2014 con un 0,07% y el superior el del año 2012 con un 0,26%.

La contabilidad de la superficie forestal menoscabada por el fuego ha ido mejorando en su descripción y, en el año 2015 el desconocimiento de la superficie forestal quemada se redujo hasta representar un 0,53%. Por el contrario, en el año 2011 esta magnitud se elevaba hasta el 5,23%.

EXAMEN DE LAS CAUSAS DE LOS INCENDIOS (2011-2015).

Año	Incendios por negligencias y causas accidentales (%)	Incendios intencionados (%)	Causa desconocida	Rayo	Reproducción	Total
2011	20,66	61,47	10,95	3,78	3,14	100
2012	28,55	56,42	9,39	3,48	2,17	100
2013	27,54	51,68	11,8	6,09	2,89	100
2014	34,73	48,26	9,45	6,28	1,27	100
2015	27,14	54,02	10,21	6,6	2,03	100
Media	27,72	54,37	10,36	5,25	2,3	100

Tabla 2.

Fuente: De elaboración propia tomado con los datos estadísticos expuestos por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en las siguiente páginas web:

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2015_def_tcm30-442974.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendios_forestales_en_espana_2014_tcm30-425396.pdf https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/los_incendios_forestales_en_espana_2013_tcm30-132601.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/Los_incendios_forestales_en_Espa%C3%B1a_2012_tcm30-132581.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/LosIncendiosForestalesEnEspa%C3%B1a_2011_tcm30-132591.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2016_def_tcm30-381214.pdf

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS CAUSAS DE LOS INCENDIOS FORESTALES (2011-2015).

Gráfico 2.

Fuente: De elaboración propia tomado con los datos estadísticos expuestos por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en las siguientes páginas web:

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2015_def_tcm30-442974.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendios_forestales_en_espana_2014_tcm30-425396.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/los_incendios_forestales_en_espana_2013_tcm30-132601.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/Los_incendios_forestales_en_Espa%C3%B1a_2012_tcm30-132581.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/LosIncendiosForestalesEnEspa%C3%B1a_2011_tcm30-132591.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2016_def_tcm30-381214.pdf

Analizando los datos mostrados en la tabla número 2 y el gráfico número 2 pueden conjeturarse las siguientes deducciones:

La media de los incendios forestales que dañan los ecosistemas españoles provocados por negligencias o por causas accidentales se mantiene en un 27,72%. Siendo el año 2014 como el período que hubo un mayor incremento de incendios debido a esta causa un 34,73%. Por el contrario, el año con una menor incidencia porcentual fue el año 2011 con un 20,66%.

La tendencia de los incendios intencionados es la mayor causa de origen de los incendios en el periodo 2011-2015, habiendo estado por encima del 50% del total de incendios en el periodo, salvo en 2014 que bajó ligeramente, habiendo sido el 48,26% del total.

Los incendios causados intencionadamente mantenían una tendencia descendente entre los años 2012-2014, produciéndose un repunte en 2015, año en el que fueron el 54,02% del total, pero en ninguno de los años citados se superó el 61,47% del año 2011.

Los orígenes desconocidos de los fuegos muestran una tendencia oscilante. Asemejándose los años 2012 y 2014 con un 9,39% y un 9,45% respectivamente.

Los daños en los montes producidos por los incendios ocasionados por los rayos desde el año 2013 muestran una tendencia alcista si se compara con el período 2011-2012. Son estos años los que hacen bajar la media de los incendios forestales generados por los rayos hasta un 5,25%.

La reproducción de los incendios forestales como causa motivadora de un fuego forestal muestra una tendencia decreciente desde el año 2012. Con un repunte en el año 2013 y, sin embargo, vuelve a haber una línea descendente en los porcentajes de los años 2014 y 2015. Se mantiene la media porcentual de esta causa en un 2,30%.

Fotografías 19 y 20.

*Fuente.: El Bosque Protector y
Fototeca DGB-INIA.*

Se puede observar, en estas dos fotografías, dos ejemplos más de la devastación que sufre el monte cuando su ecosistema es arrasado por las llamas de un incendio.

*ANÁLISIS DE LAS MOTIVACIONES DE LOS INCENDIOS
FORESTALES (2011-2015). MEDIDAS PORCENTUALMENTE*

Causas inicio	2011	2012	2013	2014	2015
Prácticas agropecuarias tradicionales	73,62	73,17	60,80	74,10	69,71
Gamberradas	7,55	6,67	13,04	8,18	12,29
Enfermos mentales	8,03	5,79	13,14	5,14	6,36
Relacionadas con la caza	3,67	3,22	3,62	2,66	4,04
Venganzas y disputas	2,14	2,09	2,80	3,32	2,16
Otras	0,52	4,90	1,38	2,85	2,69
Control de animales	2,71	2,65	2,78	1,79	1,52
Manifestación de desacuerdos y protestas	0,59	0,48	0,53	0,54	0,44
Relacionados con la propiedad	0,54	0,50	0,56	0,41	0,34

Tabla 3.

Fuente: De elaboración propia tomado con los datos estadísticos expuestos por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en las siguiente páginas web:

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2015_def_tcm30-442974.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendios_forestales_en_espana_2014_tcm30-425396.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/los_incendios_forestales_en_espana_2013_tcm30-132601.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/Los_incendios_forestales_en_Espa%C3%B1a_2012_tcm30-132581.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/LosIncendiosForestalesEnEspana%C3%B1a%C3%B1o2011_tcm30-132591.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2016_def_tcm30-381214.pdf

La motivación principal de los incendios intencionados son las prácticas agropecuarias, que en 2011 representaron el 73,62% del total. Este porcentaje se ha mantenido por encima del 70% en los años 2011, 2012 y 2014, disminuyendo en 2013 pero repuntando en 2015 hasta casi el 70%.

La siguiente causa principal que origina los incendios forestales son las denominadas gamberradas. El porcentaje de esta motivación en el año 2015 se asemeja a la existente en el año 2013 12,29% y 13,04% respectivamente. Llegando a representar un 9,54% (de media) del total de los incendios existentes en los bosques españoles.

La tercera causa que motiva la aparición de los incendios forestales son los denominados enfermos mentales. Siendo el año 2013 con un 13,14% el año con un porcentaje mayor. Representando esta magnitud el mayor porcentaje de la serie. En el año 2015 hubo un repunte, 6,36%, si se compara con el porcentaje del año 2014 un 5,14%.

Las siguientes causas que producen los incendios forestales son: las actividades relacionadas con la caza, aquellas motivaciones denominadas otras, las venganzas y las disputas, la manifestación de los desacuerdos y protestas y las relacionadas con la propiedad.

Paradójicamente, los incendios provocados para generar el cambio de uso del suelo o para bajar el precio de la madera sólo está representado por un magro 0,16% (https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2015_def_tcm30-442974.pdf).

EXAMEN DE LAS CAUSAS DE LOS INCENDIOS POR NEGLIGENCIA MEDIDO PORCENTUALMENTE (2011-2015).

Causas inicio	2011	2012	2013	2014	2015
Fumador	8,43	7,19	7,40	6,40	8,14
Línea eléctrica	7,34	4,49	8,07	5,49	7,7
Quema agrícola	27,28	27,69	22,36	28,30	24,12
Quema de matorral	7,40	13,33	12	12,45	11,17
Quema para Regenerar pastos	5,07	8,72	4,77	6,52	6,90
Trabajos forestales	4,36	5,24	6,72	7,66	6,49
Otra (*)	13,15	11,68	12,91	12,01	11,89
Eliminación de basuras y restos	4,84	3,51	4,24	3,88	3,99
Hogueras	4,92	4,63	3,77	3,70	3,78
Motores y máquinas	12,83	11,18	14,96	11,04	13,10
Ferrocarril	1,06	0,88	1,08	0,88	1,19
Maniobras militares	0,65	0,28	0,34	0,26	0,34
Escape de vertedero	2,65	1,18	1,38	1,41	1,12
Total negligencias	100	100	100	100	100

Tabla 4.

Fuente: De elaboración propia tomado con los datos estadísticos expuestos por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en las siguiente páginas web:

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2015_def_tcm30-442974.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendios_forestales_en_espana_2014_tcm30-425396.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/los_incendios_forestales_en_espana_2013_tcm30-132601.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/Los_incendios_forestales_en_Espa%C3%B1a_2012_tcm30-132581.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/LosIncendiosForestalesEnEspa%C3%B1aA%C3%B1o2011_tcm30-132591.pdf

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2016_def_tcm30-381214.pdf

- * Lo más llamativo, de los datos expuestos, es que se han aumentado en 2015 el porcentaje de incendios forestales provocados por, quema agrícola, quema forestal, quema de residuos y la regeneración de pastos. Que ha pasado de representar un 44,11% como causas de incendio en 2011 a un 48,68% en 2015. Puede, entonces, en este caso decirse que las tareas agrícolas y ganaderas influyen de modo directo en la merma de la cubierta forestal española. Sin olvidar el resto de las causas de los incendios por negligencia que representaron el 55,89% en 2011 y el 51,32% en 2015% del total.
- * En el gráfico y cuadros arriba expuestos puede verse con claridad que la negligencia que origina más pérdidas en la masa forestal son las causas denominadas genéricamente como quemas (agrícola, matorral, etc.). Tal circunstancia se demuestra que ha disminuido en la serie histórica mostrada en la línea de arriba. Ha pasado del 68% del año 2011 hasta el 58,28% del año 2015, es decir, este decrecimiento ha sido de 10 puntos porcentuales. La consecuencia más

inmediata para la cubierta forestal es menor pérdida en el terreno arbolado y, por tanto, una mayor ganancia en la biodiversidad de los ecosistemas españoles.

- * Los incendios provocados por los motores y las máquinas se mantienen como una causa que motiva, de media, el 12,62% de fuegos forestales. Por tanto, puede afirmarse que es un móvil de una gran relevancia en la generación de incendios.
- * Paradójicamente, las hogueras sólo representan, de media, un 4,16% a lo largo de la serie histórica estudiada. Asemejándose los porcentajes del año 2013 y del año 2015 3,77% y 3,78% respectivamente.

Fotografía 21.

Fuente.: Fototeca DGB-INIA.

Ejemplo de un incendio habido en un monte. Lugar no especificado (1979).

ESTADÍSTICA DE LOS INCENDIOS FORESTALES (2009-2018).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Número de conatos (<1 ha)	9.866	7.811	10.815	10.455	7.708	6.610	7.685	6.475	8.280	5.154
Número de incendios (>=1 ha)	5.777	3.910	5.599	5.542	3.089	3.196	4.125	2.418	4.293	1.989
Total Sinistros	15.643	11.721	16.414	15.997	10.797	9.806	11.810	8.893	12.573	7.143
VEGETACIÓN LEÑOSA										
Superficie arbolada (ha)	40.402,48	10.184,91	18.847,52	83.059,85	17.704,26	8.283,80	32.877,09	22.706,06	64.512,10	4.739,03
Superficie de matorral y monte abierto (ha)	67.495,97	39.279,26	72.387,82	117.118,93	33.086,49	32.359,33	64.889,91	36.980,56	101.963,66	16.745,43
VEGETACIÓN HERBÁCEA										
Superficie pastos y dehesas (ha)	12.195,76	5.305,71	10.925,99	18.777,81	10.899,86	8.074,70	12.015,85	7.712,44	13.745,09	3.677,98
Total superficie forestal (ha)	120.094,21	54.769,88	102.161,33	218.956,59	61.690,61	48.717,83	109.782,85	67.399,06	180.220,86	25.162,44
% Superficie forestal	0,43	0,19	0,36	0,78	0,22	0,17	0,39	0,23	0,64	0,09
Número de grandes incendios (>500 ha)	35	11	24	41	17	7	16	22	56	3

Tabla 5.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/avanceinformativoa31dediciembrede2018_tcm30-501888.pdf.

GRÁFICO ESTADÍSTICA DE LOS INCENDIOS FORESTALES (2009-2018).

Gráfico 3.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/avanceinformativoa31dediciembrede2018_tcm30-501888.pdf.

De acuerdo a los datos mostrados en la tabla número 5 y el gráfico número 3 puede argumentarse:

- * En la serie histórica de 2009-2018 se observa que el total de los siniestros registrados, tanto los sucedidos por extensiones inferiores a una hectárea, así como los acontecidos en extensiones superiores a una hectárea, han mantenido una tendencia descendente desde los 15.643 siniestros en 2009 hasta los 7.143 en 2018, lo que ha supuesto una diferencia de 8.500 fuegos forestales menos en una década. Este decrecimiento ha tenido, sin embargo, ligeros repuntes que no han afectado posteriormente a la tendencia positiva de los descensos.
- * Aunque la evolución del total de siniestros ha sido positiva, como ya se ha comentado, la evolución de los siniestros acontecidos en superficies superiores a una hectárea han tenido un descenso en el periodo analizado, pasando de 5.777 en 2009 a 1.989 en 2018. Arroja una diferencia de 3.788 incendios menos en diez años. Esta tendencia aumenta su importancia cuando los conatos también reflejan un descenso desde los 9.866 conatos forestales de 2009 y los 5.154 de 2018. Por tanto, existe una diferencia de 4.712 conatos menos en el último año que en el comienzo de la serie histórica estudiada. Esta cifra indica que existieron en 2018 casi la mitad menos de conatos que en el año 2009. Por tanto, esto supone una mejora para los ecosistemas forestales y un incremento de su biodiversidad.
- * El número de grandes incendios ha tenido grandes oscilaciones durante el periodo 2009-2018, pasando de los 35 incendios en 2009, a los 3 que hubo del año 2018. La mayor incidencia fue en los años 2012 con 41 incendios y en 2017 con 56 incendios, respectivamente. En consecuencia, fue en esos dos años cuando la

superficie arbolada tuvo una mayor merma al haber ardido 83.059 ha en 2012 y 66.839 ha en 2017.

- * Esta tendencia decreciente en la existencia de los grandes incendios reafirma la mejora (indicada en los conatos e incendios forestales) de la biodiversidad de los montes españoles puesto que se ha disminuido un factor que menoscababa su riqueza genética.
- * Otro indicado que marca la mejora de la biodiversidad de los bosques españoles es el análisis de la superficie forestal afectada por los incendios. En el supuesto de tomar el inicio de la serie histórica, es decir, el año 2009 se observa que se han devastado 120.094,21 ha y, sin embargo, en el año 2018 esta superficie representa un total de 25.162,44 ha.
- * Puede argüirse, es cierto, que existen años con un gran incremento de superficie forestal dañada por los incendios forestales. El año 2012, con más de 218 mil hectáreas quemadas es el año con el mayor incremento de superficie forestal (en su más amplia acepción del término) pérdida por causa de los fuegos. El siguiente año con mayor quema de superficie forestal ardida fue el año 2017 con más de 180 mil hectáreas.
- * Así pues, en la serie histórica analizada puede afirmarse que como media durante estos diez años han ardido 98.895,57 hectáreas. Esta magnitud ha de representar un acicate para reducir esta devastación. Puesto que tras los fuegos existe la pérdida de una biodiversidad de los montes españoles tal vez desconocida y que merece ser preservada y expandida.

Además, de la gran pérdida de la biodiversidad de monte que supone la quema de la cubierta forestal. Ha de indicarse, adicionalmente, que como consecuencia de la quema de los montes se ha producido en algunos casos la muerte de las personas que participan en la extinción de los incendios. Ejemplos de los fuegos forestales que supusieron la pérdida de vidas humanas fue el trágico fuego que se produjo por negligencia en la provincia de Guadalajara en el año 2005, en el que murieron 11 miembros de los equipos de extinción, o de las personas afectadas por la quema de sus casas o propiedades como fue en el caso del incendio en Nigran (Pontevedra) en el año 2017 en el que murieron 4 personas. Otro ejemplo, es el ocurrido en el año 2015 donde fallecieron cuatro personas. Dos de ellas pertenecientes a los equipos de extinción y «19 heridas en los distintos incendios forestales habidos tanto en la campaña de incendios estival como el resto del año» (Memoria de la Fiscalía del Medio Ambiente, 2015).

No ha de olvidarse citar entre las causas del surgimiento de los fuegos forestales, a la despoblación rural y al abandono de los montes por parte de aquellas personas que con su vida cotidiana mantenían limpio el bosque de vegetación seca y muerta que, en muchos casos, es el detonante de posteriores incendios (Marraco, 1991). Una muestra de lo que sucede cuando se produce el éxodo rural son las dehesas de *Quercus pyrenaica*, en la provincia de León, pues la desaparición del uso tradicional del ganado está ocasionando que dicho espacio físico sea conquistado por matorrales que incrementan las posibilidades de que exista un fuego en dicho paisaje (Tarrega et al., 2009).

Las consecuencias que tiene la acción de no continuar con las labores agrícolas de antaño pueden dividirse en dos clases dependiendo de si los terrenos hubiesen sido dedicados a una agricultura intensiva o a labores extensivas. Entonces, en el supuesto de la agricultura intensiva, los efectos de abandonar el campo pueden ser calificados como muy positivos. Por el contrario, en el caso de que los terrenos hubiesen soportado labores extensivas los efectos del abandono son negativos (Agencia Europea de Medio Ambiente, 1999). Para percibir en toda su magnitud el problema que representa el fuego para la integridad del ecosistema puede señalarse que los cálculos estimados de la madera quemada anualmente ascienden, aproximadamente, a 1.800 millones de metros cúbicos ya sea en su lugar de la corta o como combustible (García, 2009 i).

4.1.4.3.- El ganado

La influencia que tiene la cabaña ganadera en la formación del paisaje forestal aún se puede observar en determinadas masas boscosas españolas. La agricultura y la ganadería intensiva han demostrado, a lo largo de la historia, la imposibilidad de compartir un mismo espacio físico. Así, el adelgazamiento de la densidad de los bosques españoles para que entrase el ganado a pastar, o la desaparición de la cubierta vegetal para dejar libre el terreno para que paciesen los animales, han sido las dos principales causas de cómo ha influido negativamente el ganado en la propia supervivencia de los ecosistemas forestales. La relevancia del papel jugado por el ganado, en el desarrollo de la civilización humana, se podría datar en el Neolítico junto con la agricultura como una verdadera revolución (González, 1999).

La consideración que ha tenido el solar hispano como tierras propicias para que el ganado pudiera pastar puede verse desde la antigüedad con la descripción hecha por Estrabón. El correr del tiempo no disminuyó la estrecha vinculación con el ganado. No puede analizarse la relevancia de la cabaña ganadera en la transformación de los bosques españoles sin hacer mención de la Mesta. El Diccionario de la R.A.E., en su edición de 1734, explica la etimología de Mesta rastreando su origen hasta la palabra

latina **mixta** por el doble uso de crianza y pasto por parte del ganado. Además, en la citada edición de este diccionario aparece el término **mestal** como referido a una tierra árida e inculta y guardando, tal vez, alguna relación con los daños que causó la mesta en los bosques españoles. Sin embargo, la institución de la Mesta considerada tan hispánica parece haber sido una traslación de la institución francesa denominada «Troupeau Royal» (Sarraiilh, 1957). El origen de la Mesta tiene lugar en el siglo XIII y la causa, entre otras, de la creación de esta institución se debe al clima benigno existente en la Península, en aquel tiempo, que proporcionaba abundantes pastos, lo cual favorece la cría del ganado lanar (Ferrerías, 2005).

La Mesta nace en 1273, con sus prerrogativas confirmadas a lo largo de la historia -como así lo atestiguan los Privilegios otorgados por los monarcas Enrique II, Enrique III, Juan I, Juan II, los Reyes Católicos y Carlos I (Archivo Histórico Nacional. Diversos-Mesta)- y su desaparición efectiva tuvo lugar en 1836, es decir, que durante más de medio millar de años la influencia que pudo suponer para el paisaje español está fuera de toda duda. En este sentido, es significativa la descripción de las tierras de España realizada por un viajero extranjero en el siglo XVIII como tierra de pastos pero no con árboles (Mayor W. Dalrymple, 1999). Asimismo, el paisaje fronterizo entre España y Francia es calificado como tierra de pastos, pues ya no había bosques (Young, 1999). El reconocimiento del daño causado por la cabaña ganadera en la formación de la Mesta se reconoce de manera implícita en las Ordenanzas de Loja cuando se prohibía el uso y la entrada del ganado en aquellas tierras en las que se hubiese producido un fuego (Torquemada, 1997). Sin embargo, hay un sector de la doctrina que desmiente los perjuicios que ocasionó en la cubierta forestal española la trashumancia del ganado personificado en el Honrado Concejo de la Mesta (López-Salazar, 1987) y (García et al., 1989).

Desde 1273 y hasta su desaparición efectiva en 1836, es decir durante más de medio millar de años la influencia que pudo suponer la Mesta para el paisaje español está fuera de toda duda. En este sentido, es significativa la descripción de las tierras de España realizada por un viajero extranjero en el siglo XVIII como tierra de pastos pero no con árboles (Mayor W. Dalrymple, 1999). Asimismo, el paisaje fronterizo entre España y Francia es calificado como tierra de pastos, pues ya no había bosques (Young, 1999). El reconocimiento del daño causado por la cabaña ganadera en la formación de la Mesta se reconoce de manera implícita en las Ordenanzas de Loja cuando se prohibía el uso y la entrada del ganado en aquellas tierras en las que se hubiese producido un fuego (Torquemada, 1997). Sin embargo, hay quien desmiente la leyenda negra que trae consigo el Honrado Concejo de la Mesta (López-Salazar, 1987).

La relevancia de la Mesta se demostró en la influencia que tuvo en la economía española como abastecedora de la industria textil. Sin embargo, la Mesta empezó a decaer en importancia cuando cambió el estilo de vestir europeo, en el siglo

XVIII, transformándose la moda por los llamados «new draperies», pues los tejidos eran ligeros y manufacturados en Inglaterra y Francia. Ésta es la razón del declive de los grandes rebaños de Segovia (Anónimo, 1999). Aunque la fabricación de los nuevos tejidos pudo ser sólo en Inglaterra según González (1999). De cualquiera de las maneras, la preponderancia de la lana española pierde definitivamente su influencia en el siglo XIX, con la sustitución de las lanas sajonas (González, 1999). Una muestra de la afectación de la introducción de estos nuevos tejidos se manifestó en las Villas de Padrón y de Santa María de Iria, pues dichas poblaciones perdieron su industria, en el siglo XIX, debido a las nuevas «ilazas de Irlanda y Escocia». Este hecho provocó la masiva emigración de sus habitantes (Carmona, 1990). Algunos historiadores definen al siglo XVI con el término «protoindustrialización» y así con este término describen a un nuevo orden económico mundial.

Un testimonio de los cambiantes tiempos que transcurrían en tal período es que la fabricación de tejidos fue liderada por Inglaterra. Además de por las circunstancias políticas —el crecimiento de la población, o las revueltas en los Países Bajos, entre otros— también influyó la aparición de un nuevo modo de fabricar los productos. Una incipiente manufactura industrial estaba naciendo y para lograr tal progreso se utilizó como combustible el carbón. Este último hecho fue una nefasta noticia para el mantenimiento de las masas boscosas pues se produjo una nueva sobreexplotación de sus recursos forestales («Europe, history of». Encyclopædia Britannica).

La prolongación durante largo tiempo de la sobreexplotación ganadera ha transformado los paisajes forestales españoles convirtiendo los densos bosques en estructuras forestales aclaradas que se adecúan a las presiones externas en forma de dehesa como es el caso de los bosques de melojos situados en los Ancares (Izco, 1987). A este respecto, hay que señalar que una de las «cinco cosas vedadas» por la Mesta fue la entrada en los terrenos constituidos en dehesas, es decir, debía probarse el aprovechamiento de estos bosques ya que, de lo contrario, cabía la posibilidad de poder pasar con el ganado por dicho bosque. Aunque, también, puede señalarse algunos hechos que contradicen la afirmación anteriormente expuesta. Así, por ejemplo, la Ejecutoria dada a instancia del Concejo de la Mesta del pleito con el Concejo de Burguillos (Badajoz), por roturaciones hechas en la Dehesa Vieja, que era de aprovechamiento de la cabaña real (Archivo Histórico Nacional. Concejo de la Mesta). Asimismo, algunos autores modernos indican que el origen de estos bosques abiertos se debe al aprovechamiento vecinal, de la Iglesia, o a la excesiva explotación ganadera (González, 1999).

Aunque la Mesta gozó de muchos privilegios, en su larga vida, tenía limitado su paso por la existencia de campos cultivados, vides, panes, huertas, prados y dehesas boyales. Así, de esta manera, se creó por toda la Península un tejido reticular de

caminos, cañadas y caminos protegidos. Tomando estas líneas como fundamento, los judíos que habitaban la aljama de Vitoria donaron, el 27 de junio de 1492, la parte que correspondía a su cementerio (Judimendi o Judizmendi, ambas acepciones se encuentran en los textos y significa «monte de los judíos» (Cantera, 2005)) a la ciudad de Vitoria (Actas Municipales del Ayuntamiento de Vitoria. Volumen IV) con la condición de establecer una dehesa boyal en tal terreno. Las estipulaciones fueron respetadas mientras la institución trashumante existió (1836). A partir de 1851 (Ajamil, 2004), se intentó por parte del Ayuntamiento recuperar tales terrenos para expandir la ciudad por tal lugar. Sin embargo, los judíos que habitaban en la ciudad de Bayona alegaron ser legítimos herederos y que no podía deshacerse el contrato firmado en 1492. Al final y tras muchos avatares, el Estado español en 1952 logró recuperar tales terrenos (después de un acuerdo suscrito con la comunidad judía de la ciudad antes mencionada). Resulta fácil destacar, a la vista de lo hasta aquí escrito, la gran relevancia que la dehesa ha tenido en el desarrollo de la sociedad española, caracterizada por ser eminentemente agrícola y ganadera a lo largo de su historia.

Fotografías 22, 23 y 24.

Fuente.: El bosque protector,

Fotografía cedida por cortesía de Juan Sarrais y

Archivo propio.

El ganado aprovecha del ecosistema sus frutos, hasta el punto de denominarse a la dehesa un sistema agro-silvo-pastoral, pues, todos esos usos tiene. Sin embargo, la sobreexplotación de los recursos de los bosques realizado por las ovejas, en el pasado, tuvo efectos negativos para la cubierta vegetal.

A pesar de que haya una relación directa entre el pastoreo del ganado y la deforestación de los montes españoles hay que señalar que este modo de vida permaneció como la única manera para que la gente pudiera subsistir (que no vivir) hasta el primer tercio del siglo XX. La concepción que, entonces, se tenía fue pensar que los pastos eran una riqueza espontánea y sin fin. Sin embargo, el peso y la talla del ganado decrecen y el origen de estas circunstancias es posible hallarla en la tala excesiva de los montes, en el abuso del pastoreo devastador y en el aumento de las roturaciones que han dejado los paisajes yermos (Senador, 1926). La realidad fue que en lugar de actuar sobre la cubierta forestal favoreciendo su expansión se ensanchó el desierto y decreció la densidad de la cubierta forestal. Estas circunstancias auguran un peor futuro a las venideras generaciones (Senador, 1934).

También el pastoreo, a través del ramoneo del ganado, ha incidido en la transformación de los paisajes forestales, pues con dicha acción se impide la regeneración del propio bosque y lleva a una implícita degradación del ecosistema forestal. Es el caso de algunos pinos jóvenes que son ramoneados y, por tanto, su crecimiento resulta paralizado (Blanco et al., 2005). Sin embargo, en otras ocasiones es el hombre mismo el que favorece el aprovechamiento del pasto como sucede con las dehesas mixtas de fresnos y melojos (Blanco et al., 2005).

4.1.4.4.- La propiedad

No será tanto la titularidad dominical de las masas boscosas como las disputas surgidas por causa de dicho dominio lo que provocará la disminución de la cubierta vegetal española. Además de la propiedad privada, ha existido desde antaño otra clase de disfrute de los bosques españoles consistente en la tenencia comunitaria de un determinado monte como ocurría en la cultura romana y visigoda. El objetivo era el aprovechamiento comunitario que de los bosques podía obtenerse (Domínguez, 2007).

Las civilizaciones romana y visigoda no han sido las únicas que penetraron en la Península Ibérica y dejaron su impronta en forma de aprovechamiento comunitario. Posteriormente, la cultura árabe, una vez asentada en el territorio nacional, transformó el paisaje forestal sustituyendo los antiguos bosques por terrenos dedicados a las labores agrícolas y a los frutales (González, 1999). La devastación del territorio es una particularidad que caracteriza la ocupación musulmana del solar hispano (Vaca de Osma, 1981) y, sin embargo, este menoscabo tuvo su continuidad con la Reconquista llevada a cabo, pues para lograr tal fin se empleó en dicha tarea el propio territorio español como recompensa por las labores realizadas en la misma Reconquista. Este hecho supuso un incremento de las roturaciones (González, 1999) y, por tanto, una merma de la cubierta forestal y una transformación del paisaje original.

Paradójicamente, a medida que avanza la Reconquista y los cristianos recuperan parte del solar hispano, se les recompensa con los derechos de propiedad de aquellos terrenos que cada particular pudiese explotar, lo que lleva indefectiblemente a la atomización de la propiedad (González, 1999). Hay abundante documentación a este respecto, a pesar de no existir un estudio que sistematice este repartimiento de tierras (Azcona, 1993).

Así, se puede citar, entre otros ejemplos, el repartimiento de tierras de Granada ordenado por los Reyes Católicos a Fernando de Zafra para que le entregue a la Condesa de Camiña unas fanegadas de tierra de pan de las dimensiones acostumbradas (Archivo General de Simancas. Cámara de Castilla). También puede mencionarse el

repartimiento de tierras en Illora que hicieron los Reyes Católicos a favor de Gonzalo Fernández de Córdoba (Archivo General de Simancas. Cámara de Castilla). Así pues, las tierras recién conquistadas adquirieron la concepción de botín propio de los Reyes y no sólo parte del «quinto» que ellos tenían reservado en toda conquista (Ladero, 1969). Con el transcurrir del tiempo aparecerá unida a esta entrega individual de la titularidad dominical la repoblación concejil que se extendió desde el Duero hasta los Montes de Toledo. Esto viene a suponer la división de los aprovechamientos de los montes en: comunales y propios (González, 1999).

Ha de desecharse la idea de que la constitución de la propiedad comunitaria desembocaría en un disfrute pacífico de la titularidad dominical. Habría que referirse a las tres posibilidades de aprovechamiento de tales montes. La primera es la obtención de rendimientos agrícolas con roturaciones periódicas. La segunda consiste en el aprovechamiento ganadero para pastos estacionales o permanentes. La tercera supone el beneficio propiamente forestal. Estas tres posibilidades engendran más disputas que estabilidad y una rentabilidad más baja que alta (Urteaga, 1987). Además, ha de hacerse referencia a aquellos terrenos que por estar lejos o, tal vez, resultar inaccesibles favorecieron la creación de instituciones comunitarias con el objeto de beneficiarse de los rendimientos obtenidos del bosque. A tal fin se dieron unas normas que debían guardar y hacer cumplir. Es el caso del todavía vigente aprovechamiento comunitario de Pinar Grande (Domínguez, 2007).

A medida que avanzaba la Reconquista, la particularización de la propiedad a modo de recompensa por los servicios prestados se tornó más extensa. Así pues, los monarcas entregaban vastas extensiones de terrenos (González, 1999). Todo ello influyó en el mantenimiento de la unidad de los terrenos boscosos. Así visto, puede encontrarse una semejanza entre los ecosistemas forestales y el dinero, pues a las masas boscosas se les suponía una estimación monetaria y valiosa ya que se entregaba el terreno para que se dispusiese de él sin ningún límite. Por lo general, el propietario disponía de la madera para venderla o trocarla por otra cosa. Esta concepción utilitarista se puede ver en el impuesto denominado «servicio de los millones» por el cual se obligaba a pagar a los Ayuntamientos ya pobres y con las arcas exhaustas. Al no tener nada de valor, excepto los bosques y otros terrenos forestales propiedad de las Corporaciones Municipales, se entregó la titularidad dominical de los mismos (González, 1999).

No es nueva la estrecha relación que existe entre el Estado, considerado como ente administrativo, y la posibilidad real de convertir las propiedades forestales en dinero para llenar las arcas vacías. Puede rastrearse su origen y encontrarse antecedentes en la Roma republicana. Así pues, hay que mencionar la oposición de la venta del bosque denominado Escancio, con el fin de dotar al Estado de unos recursos monetarios de los cuales carecía, se niega tal venta por haber sido un legado de nuestros antepasados y porque este bosque en tiempos de paz, proporciona riquezas y, en tiempo de guerra,

genera recursos. Malvender y dilapidar tal patrimonio perteneciente al dominio público ni puede ni debe hacerse (Cicerón, 1991).

Por tal circunstancia no ha de extrañar que cuando llegaran las leyes desamortizadoras los motivos argüidos no fuesen del todo nuevos. El concepto de un bosque como un bien fácilmente convertible en dinero fue demostrado en 1551 cuando Carlos I obtuvo la necesaria bula del Papa para vender bienes hasta un valor de 40.000 ducados de renta. Luego fue Felipe II quien, en 1574, fue autorizado para disponer de villas, lugares, jurisdicciones, etc. pudiéndose efectuar la división sin el permiso de los Prelados, Abades, etc. (Simón, 1973). Hasta, inclusive, Felipe II procedió a la venta de tierras que tenían la consideración de comunales en Soria y la excusa siempre fue la obtención de dinero para las vacías arcas del Estado. (Domínguez, 2007).

Se afirma que la desamortización llevada a cabo en el siglo XIX en España hunde sus raíces en la misma política realizada en Inglaterra tres siglos antes (Senador, 1993). Sin embargo, parece que no se tuvo en cuenta los desórdenes producidos en dicha nación como consecuencia de tal acción. Así, en la revuelta que tuvo lugar en 1549, liderada por Robert Kett, se considera como sus orígenes, entre otros, el que «ahora, las tierras comunales que recibimos de nuestros antepasados nos las han arrebatado (...) ¿Qué es nuestra comida? Hierbas y raíces...» (Pérez, 2008). Corolario de todo lo anterior es el nulo acierto que tuvieron los legisladores que pergeñaron la tarea desamortizadora en España durante el siglo XIX en tomar como ejemplo a Inglaterra y la venta de sus tierras como circunstancia paradigmática equiparable a la española.

Con tales antecedentes no cabe extrañarse de la política desamortizadora española llevada a cabo en el siglo XIX y que supuso el asalto final a los vestigios de lo que había sido un paisaje forestal. La Ley de Desamortización de 1855 consistió en la puesta a la venta de los bienes pertenecientes, entre otros, al Estado, al clero e, inclusive, los bienes comunales. En fin, es un acometimiento a la propiedad privada así como un ataque más a la cubierta forestal española.

Aunque, más tarde, se hiciera un catálogo de bosques en los años 1859, 1862 y 1901 que deberían quedar bajo la titularidad dominical del Estado y constituirse en bienes demaniales, dicha conversión en bienes de titularidad pública tampoco les proporcionó la tutela suficiente, pues el daño ya había sido efectuado y, desde entonces, la tarea que se hubo de afrontar fue la recuperación de las masas boscosas españolas. Además, se creó durante ese periodo un Negociado de Excepciones Civiles y otro Negociado de Excepciones Eclesiásticas pero por el Real Decreto de 1 de julio de 1898 se reunieron en un solo Negociado de Excepciones Civiles y Eclesiásticas, permaneciendo unidos desde entonces. Este negociado tenía a su cargo los inventarios de permutación, rentas del clero, indemnizaciones por bienes vendidos de capellanías, obras

pías, patronatos y demás fundaciones exceptuadas de la desamortización, casas y huertos rectorales. Aunque hubo intentos de combatir la deforestación de las masas boscosas españolas como los indicados con anterioridad, se ha de indicar que su eficacia estuvo muy limitada pues a pesar de su existencia, en el intervalo del año 1862 a 1928, fueron destruidas 962.000 hectáreas de pinar, 1.246.000 de robledal y 170.000 de monte de haya (Senador, 1933).

Las leyes desamortizadoras del siglo XIX supusieron la culminación de un pensamiento jurídico que daba más importancia a la agricultura y a cualquiera que fuese el obstáculo que impidiese tales labores agrícolas removidas que al bosque en sí mismo. El desdén manifestado en el ataque perpetrado a los ecosistemas forestales españoles durante esta centuria no fue más que la plasmación de un pensamiento asentado en la creencia de que los montes se reproducen de manera natural y que la labor que ha de efectuar la sociedad es la de defenderlos y aprovecharlos con oportunidad (Jovellanos, 1820).

No obstante, no se consiguieron los dos principales propósitos que animaron a acometer la desamortización de la cubierta forestal española que fueron la partición de la propiedad y posibilitar el acceso, a todos los habitantes de España, a la titularidad dominical de las tierras calificadas de improductivas. Así, en la provincia de Madrid, 147 compradores que sólo representaban al 17,29% del total de los compradores adquirieron el 76,06% del valor total vendido (Simón, 1969). En cuanto a los rendimientos económicos obtenidos, fin último y casi principal, era llenar las arcas vacías o semivacías del Estado. Algunas fincas fueron adquiridas de **balde** (término así descrito por el propio autor -Simón, 1969- del que se toman estas palabras), en otros supuestos, el pago de la venta fue realizada con los productos de las cosechas obtenidas, aunque en la disposición normativa de 1855, se recogía el pago al contado como una condición inexcusable para formalizar el traspaso de la titularidad dominical. En otras transacciones las tasaciones fueron escandalosamente bajas. Asimismo, se permitió ocultar o falsificar los títulos de las fincas y de sus lindes, dándose el caso real de que, con este fraude, se extendieron tanto los límites de una propiedad que en lugar de pagar por toda la extensión sólo se hizo por unos centenares de fanegas de tierra (Borrego, 1890).).

Así pues, el resumen de la acción desamortizadora fue que los adquirentes de estas tierras se quedaron con las tierras (Senador, 1926). En este sentido, se pone de manifiesto que tampoco se pudo obtener el rendimiento económico que se pretendía y lo único que se consiguió fue causar un menoscabo tremendo a la superficie forestal española. El cálculo aproximado que se hace es que el Estado transfirió del dominio público al dominio privado unos diez millones de hectáreas de terrenos forestales (Sánchez y Fernández, 1989 a). Las consecuencias de este traspaso se resumen en la devastación de los paisajes y en la reducción de la cubierta forestal española hasta unos

extremos nunca antes conocidos. Sin embargo, este proceso sólo fue el fin de una continua negativa política forestal donde la primacía la tenía la concepción utilitarista de los aprovechamientos forestales por encima de los valores ambientales que tienen los bosques. Puede sugerirse que la Desamortización se considera el punto de inflexión desde el cual empieza a resurgir el monte español.

Cuando se habla de leyes desamortizadoras, en términos genéricos, se está aludiendo al proceso legislativo que comenzó en las Cortes de Cádiz y que tuvo su continuación en la Ley de Desamortización de 1836, cuyo autor fue Mendizábal. Sin embargo, el culmen de toda esta magna obra es la Ley de Desamortización de 1855, elaborada por Madoz. A pesar de ser la última promulgada fue la de más larga vigencia, hasta la aprobación del Estatuto Municipal de 1924 e, inclusive, la que procedió a un mayor volumen total del número de ventas: 7.855.958,234 reales, mientras que la Ley de Desamortización de 1836 supuso, sólo, 3.447.227,075 reales (Simón, 1973). Cifras similares pero algo mayores son las estimaciones que calculan que hasta 1849 el valor de los bienes vendidos aproximadamente fue de 4.500.000.000 de reales. De esta cantidad se pagaron 495 millones en metálico y el resto en títulos (Rueda et al., 1986).

La propia concepción de la Desamortización como una solución a los problemas hacendísticos de España fue errónea, pues la tasación de las tierras incluidas en el primer proceso desamortizador, el de Mendizábal, era de 2.500 millones de reales y el volumen de la deuda ascendía a 10.000 millones de reales (Rueda et al., 1986). Esta incapacidad de llenar las arcas del Estado hizo que hubiera un segundo proceso desamortizador -el de Madoz- el cual fue más prolongado en el tiempo y, también, más dañino para los bosques españoles pues el volumen de ventas se incrementó. Así pues, el objetivo de la Desamortización fue acabar con la miseria que tenía el pueblo español en ese momento y, sin embargo, los legisladores que llevaron a cabo este proceso legislativo no se dieron cuenta de que la pobreza existente era debida a la falta de caminos para distribuir la riqueza que se producía. La falta de terrenos sólo fue una vana excusa (Senador, 1925).

El cambio de titularidad dominical de los montes públicos que supuso todo el periodo desamortizador puede verse reflejado en el 20% que ostentaba el Estado después de todas las ventas llevadas a cabo, es decir, que el 80% de todos los bosques españoles fueron traspasados de la tutela y titularidad estatal a otra diferente. Asimismo, se calcula que la superficie que se vendió como consecuencia de este proceso normativo ascendió a cinco millones de hectáreas de bosques públicos. Otro dato que revela el menoscabo inferido a los ecosistemas forestales puede encontrarse en los vestigios de las dehesas y los montes comunales. Antes de empezar la desamortización se estimaba en cinco millones de hectáreas y después sólo quedaba un escaso millón de hectáreas (González, 1999). El Estado mientras duró la vorágine desamortizadora se desprendió de

tres quintas partes de los bienes de los que ostentaba la titularidad dominical, siendo su destino las personas con posibilidades de acceder a estas propiedades. No ha quedado nada para el jornalero, ni tan siquiera un pedazo de tierra al que aspirar trabajar (Borrego, 1890).

Hasta ahora, se ha venido haciendo referencia al daño inferido de modo más o menos directo a los bosques españoles, pero no se ha hecho referencia a ningún ejemplo que demuestre el menoscabo que supuso la desamortización en los paisajes forestales españoles. Así, entre 1884 y 1887 fueron denunciadas 2.366 infracciones que afectaban a 2.855 ciudadanos. Asimismo, de las 7.274 hectáreas que ardieron en el año 1868, en la provincia de Soria, 2.773 pertenecían a los dominios de Pinar Grande. Sin embargo, estos hechos no sucedieron sólo en Pinar Grande sino que fue una circunstancia común a los bosques españoles de la época los incendios intencionados, el pastoreo abusivo y las cortas fraudulentas. Los cálculos estiman que el 17% de la producción de los recursos madereros tuvo su origen en aprovechamientos realizados en fraude de ley (Domínguez, 2007).

Se habla siempre del coste tan grande que supuso para los bosques españoles la promulgación de estas disposiciones normativas desamortizadoras. Al fin y a la postre este proceso desamortizador no es más que el reflejo de todo un pensamiento manifestado por Jovellanos, en su Informe sobre la Ley Agraria, y entronca con aquellas creencias de que el bosque es dinero. Así, una de las primeras acciones llevadas a cabo por aquellos compradores de montes públicos era la tala de los árboles o la roturación de los suelos forestales (Ferrerías y Arozena, 1987). Resulta indiferente determinar cuál de esas circunstancias es peor para el ecosistema si, en el fondo, lo que ocurría era la destrucción del mismo.

El paso de la titularidad pública a la privada con funestos resultados para la pervivencia de los bosques demuestra que la titularidad pública no ha sabido tutelar aquellos montes que eran suyos y, al mismo tiempo, refleja que la privacidad de dichos bosques tampoco ha resultado tan provechosa como hubiera podido esperarse. Todo ello desmiente la bondad del Estado como protector de los ecosistemas forestales y, por ende, también el ideario forestal sustentado en la calificación a los bosques españoles de bienes demaniales.

En la actualidad hay ejemplos que reafirman la creencia de que es necesario hacer surgir una conciencia de que la verdadera protección de un bien tan escaso y, al mismo tiempo, tan frágil ha de partir de la idea de que cada hombre integrante de la sociedad está dirigido a tutelar y preservar dichos ecosistemas. En este sentido, el bosque de Muniellos tan característico de Asturias y, casi siempre, elogiado no posee ningún árbol grande y viejo excepto en zonas alejadas porque las empresas privadas que

ostentaron su dominio explotaron selectivamente y con intensidad la riqueza forestal encerrada en tal bosque (Blanco et al., 2005). Contradiendo este punto de vista del bosque de Muniellos se pueden recoger las palabras encomiásticas de Hernández Pacheco, en las que se señala la semejanza de esta masa boscosa como un ejemplo de selva primitiva que se ha salvado de los menoscabos inferidos por los hombres. De ahí, su buen estado de conservación (Hernández, 1923). Sin embargo, se puede apuntar el caso opuesto, es decir, el particular que cuida del bosque de manera racional, de tal modo que obtiene beneficios y, al mismo tiempo, la superficie forestal aumenta. Esto es lo que ocurre con el Monte Pinar Cabo de Gata (Cara, 2009). Otra muestra de la gestión privada que da como resultado la ganancia del terreno forestal es el bosque de tejos que se encuentra en Misaclós, aún a pesar de no existir ejemplares que rebasen los 70/ 80 años de edad (Pardos, 1960).

El problema de la propiedad generado con el traspaso de los dominios a través del proceso desamortizador tiene su continuidad en los tiempos actuales, pues en el caso de querer realizar el Estado alguna acción sobre los bosques de alcornoques no puede llevarla a efecto ya que en más del 90% su titularidad corresponde a particulares (Blanco et al., 2005) y (López y Gil, 2006). Esto supondrá, entre otros, problemas silvícolas, con la calidad del corcho, así como con la regeneración de los bosques de estos ejemplares (Blanco et al., 2005). En realidad, el problema de la administración de los recursos forestales se percibe cuando el siguiente responsable de gestionar sosteniblemente el monte empeora la actuación predecesora. Este caso, es lo que ocurrió con los pinsapares de Grazalema. Durante cinco siglos, estos bosques permanecieron bajo el dominio privado. Ahora, que son considerados bienes demaniales no puede ser que por un excesivo celo en su preservación estén abocados a su extinción (Soto, 1999).

A salvo del proceso desamortizador quedaron aquellos bosques situados en angostos espacios, o los que carecieran de un fácil acceso. Así también, quedaron exceptuadas de esta rapiña legislativa las masas boscosas cuya titularidad dominical fuera un tanto especial. Ésta y no otra es la razón de la supervivencia de Pinar Grande (Soria) (Domínguez, 2007).

El hecho de compartir, por parte de un grupo o comunidad, la titularidad dominical en torno a un ecosistema forestal traerá ventajas como el enraizamiento a la tierra que sustenta el bosque, del conjunto de personas que ostentan dicho dominio. La consecuencia lógica de toda esta situación es que la gestión y conservación de los recursos forestales se hace por parte de todos y, al mismo tiempo, se siente como propia cada decisión tomada (Domínguez, 2007).

Así pues, la compleja estructura de propiedad de los montes, heredada de los tiempos pasados, ha sido lo que ha dificultado la gestión y conservación adecuadas a

sus necesidades. Más de la mitad de la superficie forestal española está en manos particulares (un 65% del conjunto) y además, dichos bosques se encuentran encerrados en superficies demasiado pequeñas y parceladas. Si a estas circunstancias se le añaden políticas inadecuadas en la reforestación de la cubierta forestal se obtienen las razones de porqué los bosques españoles están tan descuidados (Merino y Mosquera, 1999).

No obstante, el principal problema de la propiedad no es tanto la pugna de quién ostenta tal derecho al dominio del bosque sino el respeto a los aprovechamientos tradicionales que han sido la causa, en muchos casos, del mantenimiento de algunas masas boscosas españolas. Una muestra ilustrativa de tal afirmación fue lo sucedido en la Sierra de Segura cuando el propietario de un monte sorprendió a unos habitantes de la zona recogiendo, en dicho monte, unos caracoles. El titular de la propiedad forestal hizo que los caracoles fuesen arrojados de nuevo al suelo del bosque. Un tiempo más tarde en dicha zona se declaró un incendio (tal vez la razón del inicio del fuego pudo ser la prohibición de los aprovechamientos tradicionales). El dueño del predio que estaba ardiendo pidió auxilio para sofocar tales llamas y, sin embargo, la respuesta que obtuvo fue: «¿Se acuerda usted de los caracoles? Pues ahora va a ir usted a apagar el fuego» (Cruz, 1994).

Fotografías 25 y 26.

Fuente: El Bosque Protector y

Fototeca DGB-INIA.

Pueden contemplarse (en ambas fotografías) masas de pino insignie. Esta especie, entre otras, fue utilizada para llevar a cabo la repoblación de los terrenos deforestados.

Aún a pesar de todos los avatares que han tenido que sortear los bosques españoles para su propia supervivencia y, en algunos casos, expansión, si se comparan los datos de cuál ha sido la evolución de la superficie forestal se puede señalar que, en 1915, se calculaba en nueve millones de hectáreas (Senador, 1993). Sin embargo, en 2009, la estimación asciende hasta los trece millones de hectáreas (Hernández, y Romero, 2009), es decir, que en casi un siglo el aumento del paisaje forestal se puede llegar a juzgar en, sólo, cuatro millones de hectáreas, lo que arroja una ganancia de 40.000 hectáreas por año. En el caso de tomar los datos proporcionados por el Plan Forestal Español de 2002, la superficie forestal española

asciende a 26 millones de hectáreas (26.273.235 ha). De dicha extensión cabe estimar como arbolada tan sólo el 56%, es decir, 14.732.247 ha. (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Plan Forestal Español). Sin embargo, en la estrategia forestal española la cuantificación que se hace de la ocupación de la masa arbórea denominado «monte arbolado» es de 10,7 millones de hectáreas. Además, el terreno con vegetación arbustiva y/o herbácea supone 12,1 millones de hectáreas (Estrategia Forestal Española, 1999). Por último, los datos que se extraen del Tercer Inventario Forestal Nacional arrojan las cifras de 18.265.394 hectáreas referentes al total del monte arbolado (Tercer Inventario Forestal Nacional). Así pues, si la valoración de estas magnitudes se hiciese en términos absolutos, la progresión resultaría positiva. Sin embargo, en términos relativos, la apreciación de las hectáreas ganadas es negativa, pues aún hay zonas de España con graves problemas de deforestación.

No ha de pensarse que por estar en los tiempos actuales y existir una conciencia de la finitud de los recursos existentes en los montes no existirá ningún embate contra ellos. Todo lo contrario. Hay algún autor que después de hacer un repaso por la superficie forestal española se pregunta -se expone textualmente su pensamiento- «¿Valdría la pena pensar en otra desamortización, esta voluntaria, acordada por cada ayuntamiento, cuya finalidad sea como en las precedentes la amortización de deuda autonómica o municipal y la mitigación de sus grandes déficits?» (Lamo, 2012).

4.1.4.5.- Gestión/conservación

De modo paradójico, los intentos de preservar la biodiversidad existente en cada ecosistema forestal han puesto, en muchas ocasiones, en serio riesgo la propia pervivencia de estos bosques. Sin embargo, tras la deforestación aparece la reforestación como aquella acción por la cual se intenta recuperar la cubierta forestal primitiva. En los testimonios dejados por los viajeros extranjeros que transitaban por España se refleja la existencia de una política con una clara tendencia de plantar nuevos árboles como remedio para la carestía de madera existente en el solar hispano.

En el siglo XVI se aconsejaba que los ejemplares que fuesen plantados lo fuesen en las orillas de los ríos por tener las cualidades necesarias para que los árboles medren (Vital, 1999). Sin embargo, el avance se produce en la centuria posterior, pues ya se intuye que la pobreza de España es debida a la escasez de arbolado existente y, además, la plantación de estos nuevos árboles contribuiría a frenar la escorrentía de las lluvias (Peyron, 1999).

La repoblación de los bosques españoles, según se recomienda en el siglo XVII, tiene que establecer unas verdaderas pautas forestales por las cuales deben

adecuarse las especies arbóreas al terreno plantándose, por tanto, lo que conviniera: acebuches, pinos, álamos, sauces, etc. Además, se establecieron medidas coercitivas, de guarda y conservación de los árboles recién plantados, y, en caso de incumplimiento, el infractor sería sancionado con una multa (Cuevas y Zuñiga, 1630).

El afán y la necesidad conservacionista de la naturaleza española se tradujo, en el siglo XVIII, en la disposición que establecía el mandato imperativo a cada habitante de las zonas rurales de la obligación de plantar, al menos, cinco árboles. No obstante, la ejecución fue encargada a personas no aptas para la realización de tal tarea y, por tanto, la norma no fue cumplida (recogido en el relato del viaje realizado por el Barón de Bourgoing, 1999). Esta circunstancia pone de manifiesto que la teórica protección que debía dispensar el Estado era muy distinta de la praxis que se seguía. España no ha carecido de normas protectoras de sus paisajes y, sin embargo, de lo que ha estado necesitada es del cumplimiento efectivo de tales disposiciones.

También, algunos de los viajeros que dejaron sus impresiones sobre el paisaje forestal español en el siglo XVIII, muestran su extrañeza ante la ausencia de una repoblación forestal, ya que según sus propias observaciones, hay lugares que demuestran que son fértiles y no yermos como el terreno alrededor de Ataquines que es apto para la plantación de álamos, moreras, viñedos y olivos, pues allí plantados tales ejemplares crecerán (Townsed, 1999).

Además de la publicación del Informe sobre la Ley Agraria, a finales del siglo XVIII, que, en el mejor de los casos, ignoraba la relevancia de los montes, hubieron de convivir este planteamiento que puede denominarse antiforestal con la importancia que se le otorga a esta centuria por ser la época en la que surge un pensamiento conservador de la naturaleza. Esta primigenia idea de preservar los paisajes forestales aparece estrechamente vinculada con el goce que produce su belleza (Urteaga, 1987). En este siglo se produce también la publicación de nuevas normas tuitivas de los paisajes forestales españoles, como los reglamentos de las plantaciones de 1748, por los cuales se tenía la obligación de plantar cada año tres árboles por cada cabeza de familia y se recogía la prohibición de talar ningún árbol excepto para calentarse. A pesar de este texto normativo, sólo en la teoría, se dispensó protección a las masas boscosas españolas (recogido en el relato hecho de su viaje por Townsed, 1999). Aunque pudiera parecer que tal norma no tuvo el éxito deseado, sin embargo, siendo tal afirmación cierta también ha de reseñarse la influencia positiva que tuvo esta regulación en los montes españoles (Guerra, 1999).

Para llevar a cabo la tarea de conservación de las masas boscosas españolas surgieron las denominadas Sociedades de Amigos del País cuyo propósito fue el fomento de las nuevas plantaciones, la difusión de la silvicultura y, por supuesto, el desterrar los

viejos prejuicios arraigados en la población española respecto a los bosques (Urteaga, 1987). Éste es el primer atisbo de una idea conservadora de los paisajes forestales españoles considerados en su integridad y no vinculada a la idea estética del siglo pasado. Este inicio tuvo su continuación desde el Estado cuando en 1843 se crea la titulación universitaria de Ingeniero de Bosques y de Plantíos (Cruz, 1994). Para percibir en toda su magnitud lo que representó la implantación de estos estudios hay que señalar que se pedía, en 1924, el aumento de personas que cursasen esta disciplina, puesto que de ellos dependerá la conservación y restauración correcta de la cubierta forestal española (Senador, 1924). Sin embargo, el avance real fue la asunción de algunos de los bienes y servicios que los bosques podían prestar a los hombres en su vida diaria. Así, se reconoce la función de los bosques como abrigo de los vientos y la fertilidad que proporcionaba el suelo forestal para según qué tipo de cultivos. También, se revela la importancia que tienen las hojas caídas y las ramas muertas que yacen en el suelo de los ecosistemas forestales (Urteaga, 1987). Si a estas funciones, se le añade la actuación como freno de la escorrentía de las lluvias, se está empezando a descubrir que los bosques no son sólo generadores de madera y del necesario suelo para las labores agrícolas, sino que tienen otros valores que están empezando a ser descubiertos en esta época. Sin embargo, el desarrollo de este pensamiento conservador de la naturaleza española le costó la pervivencia a un número indeterminado de marismas que fueron desecadas para aprovechar dicho terreno para plantar especies arbóreas (Urteaga, 1987).

Parece contradictorio todo lo sucedido en este siglo XIX. Por un lado, la sociedad civil con las Sociedades de Amigos del País, principian un pensamiento conservador y recuperador de los paisajes forestales españoles. En esta misma centuria el Estado crea, en 1843, una nueva titulación universitaria dedicada al estudio de los bosques y los nuevos plantíos. Además, la repoblación no ha de ser una acción consistente en plantar un número cada vez mayor de especies arbóreas, más bien todo lo contrario, ha de adecuarse no sólo la especie a los factores ambientales sino que, también, ha de adaptarse a los usos y costumbres de la población del lugar donde se vaya a efectuar dicha plantación. Es la supuesta prohibición de plantar castaños en lugar de robles, pues los primeros perjudicarían el derecho de los concejos a la bellota (aparece recogido en el «Promptuario del Consejo de Guerra y Jurisdicción Militar» en el libro de Cruz, 1994). Por otro lado, el Estado promulga leyes desamortizadoras que suponen una de las mayores pérdidas de superficie forestal.

Además, los particulares que adquieren las nuevas propiedades -con algunas excepciones como el llamado Pinar de los Belgas situado en la provincia de Madrid (Bravo, 2009)- no conservan esos bosques. Talan su madera o roturan su suelo, e inclusive, una vez devastado el bosque surgió lo que se llamó «carbón de raíces», es decir, que una vez cortados los troncos el dueño del terreno necesitaba arrancar los tocones para proceder, con posterioridad, a la roturación. Entonces, el dueño ofrecía la posibilidad a

quien contratase de quedarse con esa madera proveniente de las raíces a cambio del trabajo de descuajar los tocones (Senador, 1993).

Así pues, la idea de conservación de los bosques españoles comenzada en el siglo XVIII, vio cómo se interrumpía su mantenimiento al permitir parte de su destrucción durante la centuria siguiente. Sólo la creación de la Escuela de Ingenieros de Montes en 1848 y su plasmación definitiva en la creación del cuerpo de Ingenieros de Montes en 1853 crean algo de esperanza para la propia pervivencia de los ecosistemas forestales, pues siempre se había vinculado la existencia de los bosques con la prestación de algún servicio que pudieran dar. En un primer momento, fue la caza quien creó una estructura reticular en los paisajes forestales españoles muy relevante (Ruiz, 2002) y (Urteaga, 1987). Aunque se sugiere que existe una vinculación muy estrecha entre la creación de estudios forestales y la conservación de los montes no en todas las naciones tal relación ha existido. Así, por ejemplo, puede citarse el caso de Canadá, pues hasta 1917 no se comenzó a investigar científicamente los aspectos forestales de los bosques de dicha nación (Paille, 2003).

Corolario de todo lo anterior es la necesidad que tienen los bosques españoles de contar con una política conservadora uniforme, duradera en el tiempo y que sea realmente eficaz y no consista solamente en la promulgación de nuevas normas protectoras de los ecosistemas forestales, de las que ya se ha tenido abundante muestra de ellas durante los siglos pasados. Sólo con estas premisas la idea de conservar verdaderamente los bosques no será una utopía ni una amenaza a su integridad y sí una realidad.

4.1.4.6.- Política forestal

Como regla general la política será el pensamiento del Estado que luego se verá reflejado en las distintas disposiciones normativas que lleve a efecto. El adjetivo calificativo **forestal** habrá de referirse, por tanto, a la plasmación del ideario del Estado en dichos preceptos en el ámbito de todo lo referente a los bosques. Ejemplos de esta plasmación se dieron desde los tiempos romanos cuando se quiso proteger la existencia de las masas boscosas españolas mediante la **Lex Ursonensis de la Colonia Genetiva Julia** por la cual se prohibía el arrendamiento o enajenación de las selvas consideradas públicas (Cruz, 1994). Tras el paso de la civilización romana por el solar hispano, se produjo el asentamiento de una nueva cultura: los visigodos, los cuales también dieron muestras de preocupación por conservar los paisajes forestales existentes en España. Así, pueden citarse, entre otros, los Códigos de Rekeswind (649-672) y Erwich (680-687) (Bauer, 1991).

Al repasar la Historia de España parece sugerirse que el inicio de la legislación forestal puede ya encontrarse en el siglo XI o, tal vez, XII. Desde estas fechas hasta el siglo XIX las normas tendrán, principalmente, dos características: ser represivas o ser disuasorias (Álvarez, 1989). Sin embargo, no ha de pensarse que la promulgación de las leyes es igual a eficiencia de las mismas. Todo lo contrario, mientras se redactaba la legislación oportuna en cada momento, al mismo tiempo, se disminuía la cubierta forestal española. Tal vez, sea en el siglo XX cuando se ha empezado a ejecutar las normas de acuerdo a su fin para el que fueron creadas. Es, además, el momento en el que se afronta la repoblación forestal y consigue tener éxito ¿La obra forestal tuvo éxito por sí sola o, tal vez, vino acompañada del estricto cumplimiento de cada una de las leyes dictadas con el fin de proteger y expandir la biodiversidad española? Desde este momento, se abordará el estudio de las normas forestales desde el siglo XVIII y los criterios escogidos para tomar esta centuria como punto de partida del estudio que se va a realizar tiene en cuenta dos aspectos: el primero la proximidad en el tiempo con los presentes y, segundo, la impronta dejada en los actuales bosques españoles.

El motivo de escoger el siglo XVIII como punto de partida para retomar el examen de cuál ha sido la actividad legisladora no fue otro que la creación de la Marina Real, en 1714. La creación de la Marina Real fue debida a la inexistencia de la misma y, también, al estado de abandono de la construcción naval. En 1702 se afirmaba por parte del Marqués de San Felipe que los arsenales y astilleros estaban vacíos y que «se había olvidado el arte de construir naves y no tenía el Rey más que las destinadas al comercio de Indias y algunos galeones; seis galeras consumidas del tiempo y el ocio se ancoraban en Cartagena. Estas eran las fuerzas de España» (palabras recogidas por O'Dogherty, 1989).

La relevancia de este siglo es el impulso que se le da a la construcción de nuevos barcos para la Armada. Claro que la creación de la Marina Real fue realizada a costa de la tala y de la deforestación de los paisajes españoles, es decir, que la llamada del mar que sintió España (O'Dogherty, 1989) en este período histórico fue pagada con la disminución de la densidad de la masa arbórea de los paisajes españoles. La importancia que tiene esto en la política forestal es capital para la pervivencia misma de los bosques españoles, pues a esta institución se asignaron determinados montes que guardaban unas determinadas distancias con la costa. El establecimiento de este tipo de administración forestal fue el que perduró hasta hace bien poco tiempo (González, 1999).

De la adscripción de algunas masas forestales a la Marina Real como suministradoras de madera para la construcción de los barcos de la nación española da testimonio la Sierra de Segura que sacrificó su cubierta arbolada. Por este motivo, la exposición de las cifras es elocuente en cuanto al menoscabo inferido a esta zona de

España: así, en 1751, el cálculo de la cubierta forestal se estimaba en trescientos ochenta millones de árboles y, sin embargo, treinta y ocho años más tarde, en 1789, el bosque de la misma zona no alcanzaba los trescientos millones de árboles, en concreto, doscientos ochenta millones de árboles (Cruz, 1991). Ello viene a significar que, en tan sólo, treinta y ocho años fueron talados aproximadamente cien millones de árboles. Esto sí que es sobreexplotación intensiva y agresiva de un ecosistema. Sin embargo, en 1783, la administración de Montes informó de que en los bosques de Segura se cortaron más de siete mil árboles. De este millar de especies arbóreas, sólo cuarenta y uno fueron enviados a la Marina para su destino final (Urteaga, 1987).

Fotografías 27, 28 y 29.

Fuente.: Fototeca DGB-INIA.

Repoblación, en 1910, del lecho del torrente Rambla de la Paridera con especies de frondosas. Término municipal de Daroca. En la imagen se puede observar la Rambla de la Mina, que pasa por la ciudad. En el punto A, se ve la boca del túnel construido en el siglo XVI por el arquitecto M. Pierres Bedel y en el punto B, el dique de derivación. Por el contrario, en las otras dos imágenes se contempla la construcción de los diques y los comienzos de la repoblación forestal en los suelos yermos producto de la deforestación ocasionada por el hombre y la posterior acción erosiva del tiempo y de las condiciones del terreno y del clima.

La importancia de esta Ordenanza de los Montes de 1748 radica en que por primera vez, y salvo algún breve paréntesis, estuvo en vigor dicha norma hasta el primer tercio del siglo XIX. Además, cabe definir a las disposiciones emanadas de la Ordenanza con el calificativo de coactivo. Tal vez, sea ésta una de las razones por las que su recepción fue tan hostil, sin desdeñar, por supuesto, los daños que ocasionó a los labradores (Urteaga, 1987). Fue tan meticulosa que, inclusive, los Intendentes de Marina y Comisario de Partidos eran los encargados de la custodia de los caudales sacados de la venta de la leña para los fines dispuestos en el texto legal (Ordenanza XXV incluida en la Ordenanza antes citada). Las dehesas tenían la peculiaridad de ser bienes propios del Rey que por su munificencia permitía a los súbditos recoger las bellotas y las hojas, las cuales serían repartidas según las costumbres del lugar (Ordenanza XXVI incluida en la Ordenanza de los Montes de 1748).

No existía posibilidad alguna de cortar madera y árboles, sólo estaban permitidas tales cortas a los subdelegados que el rey mandase. Excepto esta posibilidad, la adquisición de madera a través de las cortas quedaba vedada de todas las maneras «a

mis vasallos» y sólo a través de la oportuna solicitud indicando la cantidad y el fin de la leña se procedería a la concesión de la misma (Ordenanza XXX de la Ordenanza de los Montes de 1748). La razón de tal restricción fue no querer perjudicar a los habitantes de España, pues carecían de los instrumentos para proceder a la fabricación y reparación de sus casas, los molinos y otros enseres. (La provincia marítima. <http://www.sierradesegura.com>). Es posible también recoger la prohibición de cortar un árbol hasta que el intendente certificase que el árbol estaba seco y, entonces, sí se podía proceder a su tala (recogido en el relato realizado por Townsed en su viaje por España. 1999).

El espíritu de la norma era extender un manto de protección sobre la muy ya debilitada masa boscosa española. Sin embargo, las personas que llevaron a cabo su ejecutoria, en algunos casos, transgredieron el alma y la práctica de esta norma. Es el caso del Corregidor de Chinchilla (Albacete) pues cometió excesos que llevó a la tala de pinos y a la mala aplicación de esta regulación (Archivo Histórico Nacional. Consejo de Castilla).

La siguiente manifestación en el tiempo de la política forestal aparece reflejada en la Real Ordenanza para el Gobierno de los Montes y Arbolados de la Jurisdicción de Marina que fue publicada en 1803 y su objetivo fue el poder proporcionar los mayores recursos madereros que existían en los bosques españoles para así poder construirse más barcos (bajeles dice la Ordenanza) (Biblioteca Universidad de Sevilla. <http://fama2.us>). El título de la norma y el propósito final de la misma no guardan la concordancia adecuada, pues el título en sí hace surgir la idea de que, por fin, existe una verdadera tutela de los paisajes forestales. Sin embargo, el destino final de las disposiciones evoca, más bien, pretéritos preceptos que supusieron el asalto y la devastación de los ecosistemas forestales españoles.

En el período comprendido entre los años 1833 a 1838 se dictaron más disposiciones legales que lo único que proponían era el asalto a la propiedad particular de los montes españoles para, con posterioridad, proceder a la explotación incontrolada de sus recursos hasta agotarlos. En concreto, la Ordenanza de 1838 se apoderó de los montes cuyo dominio perteneciese a los pueblos (Cruz, 1994). Todo ello, con el agravante de que en dicho momento en España estaba en vigor la recién estrenada Constitución de 1837, que en su artículo 10º establecía la garantía de poder disfrutar de la privacidad de la propiedad y, en caso de confiscación, se garantizaba la indemnización oportuna.

De la desamortización que fue el siguiente desastre para los bosques españoles ya se hizo el análisis con anterioridad, y no procede repetir los mismos argumentos y citas hechas. Sin embargo, sí es necesario hacer mención a la creación, entre 1890 y 1901, de las Divisiones Hidrológico Forestales. El efecto pretendido fue

evitar la acción erosiva de las aguas (González, 1999). Sin embargo, si esto tuvo lugar a finales del siglo XIX y principios del XX no puede dejar de señalarse que la ausencia de una verdadera política hidrológica española se encuentra en la no existencia de una política forestal nacional. Este argumento ya fue establecido en siglo XVI, junto con la posibilidad de desviar los cursos de las aguas, la plantación de árboles que ayuden a la evapotranspiración para la formación de nubes y favorecer las precipitaciones y, así, mitigar la sequedad del clima (Mariana, 1981). Además de la propuesta genérica hecha por Juan de Mariana, no puede dejar de mencionarse la aportación práctica, de Pierres Vedel en el siglo XVI, que supuso la propuesta de desviar el río Daroca a través del túnel de la Mina, pues aún hoy dicha construcción sigue sirviendo para los propósitos para los que fue diseñado, para evitar males mayores (García, 2009 h.). En efecto, en la actualidad sigue encauzando las aguas torrenciales y desviándolas hacia el río Jiloca.

Fotografías 30, 31 y 32.

Fuente.: El Bosque Protector. Término municipal de Daroca. Cuenca Ramblas de la Mina.

El paso del tiempo y la acción repobladora del hombre ha recuperado, en primer lugar, el suelo deteriorado por la deforestación evitando la acción erosiva de las aguas que se deslizaban por las laderas como lanzaderas. Consecuencia lógica de esta recuperación, en segundo término, ha sido la aparición de cubierta vegetal que, tímidamente, ha ido poblando el paisaje yermo.

Retomando la política hidrológica forestal, comenzada entre los años 1890 y 1901, con la creación de las Divisiones Hidrológico Forestales, hay que destacar que dicha política tuvo su aplicación práctica en las obras realizadas en la cuenca del río Jiloca, en 1907. Así se logró atenuar el efecto torrencial de las aguas sobre el terreno y reducir el daño que el aluvión de aguas producía en las poblaciones (García, 2009 d). Estas construcciones consistieron en dos acciones claramente diferenciadas: por un lado, se levantaron diques de mampostería, casi 300, que recondujesen las aguas torrenciales precipitadas desde barrancos y ramblas. Por otro lado, se procedió a la restauración de la cubierta vegetal, con especies arbóreas tales como el pino negral, el piñonero y carrasco que permitiesen la restauración de un suelo, altamente degradado y que, también, atenuasen la fuerza de la caída del agua (García, 2009 h.). El resultado se puede contemplar observando dónde se hicieron las obras y

dónde no. Ya, en 1915, se aseveraba que la verdadera política hidráulica nacional es la política forestal vista desde el conjunto de la nación española (Senador, 1993).

Tal vez, la verdadera política forestal dirigida a conservar, recuperar y, en su caso, expandir la cubierta forestal nacional comienza para algunos autores en 1935, cuando se aprueba la Ley de Patrimonio Forestal del Estado (González, 1999), lo cual vino confirmado por la queja que se formuló el año anterior, 1934, cuando se aseveró que las cabeceras de las cuencas hidrográficas habían adquirido un carácter torrencial y que su restauración era imposible por tener titularidad dominical privada (Senador, 1934).

Hay acontecimientos, anteriores a esta fecha, que hacen pensar en la existencia de una incipiente tarea recuperadora de la cubierta forestal española. En principio, hasta 1926, la reforestación de los montes fue llevada a cabo en lugares caracterizados por las grandes avenidas de agua o, también, por un marcado interés paisajístico o cultural (García et al., 1989 b). Con esta disposición legislativa -Ley de Patrimonio Forestal del Estado- se optó, por fin, por darle un mayor empuje al auténtico pensamiento protector de los paisajes forestales españoles. Sin embargo, el verdadero precepto que resulta de vital importancia para la protección de la naturaleza española se encuentra en la Constitución de 1931, ya que en su artículo 45 **-in fine-** se decía, de modo textual, «el Estado protegerá también los lugares notables por su belleza natural o por su reconocido valor artístico o histórico». Este párrafo lo que hace es elevar la categoría del bien protegido, el bosque español, a una jerarquía superior que la hace estar muy por encima de muchas disposiciones legales y no como sucedía antaño en que la norma dictada era hecha como un precepto más de lo que el Estado, desde su facultad legislativa, debía cumplir.

En realidad, la naturaleza terminó siendo una carga para el Estado, pues, por un lado, la debía proteger promulgando las disposiciones que fueren precisas y, por otro lado, debía contribuir con la aportación de su riqueza a unas arcas públicas normalmente vacías. Además, el único bien del que disponían los monarcas para convertirlo en dinero eran los bosques, es decir, teoría y práctica tenían objetivos muy distintos.

En el período que comprende desde los años 1939 a 1975 empiezan a verse culminados los indicios de una nueva política conservacionista de los bosques españoles que comenzó con la creación de las Divisiones Hidrológico Forestales ocurridas entre los años 1890 y 1901. Más tarde, otro hito en la conservación de los paisajes forestales fue el establecimiento de la figura de Parque Nacional en el primer tercio del siglo XX, aplicado a algunos de los montes españoles como Covadonga y Ordesa.

Más tarde, se producirá la promulgación del Estatuto Municipal de 1924 (Gaceta de Madrid, 1924) y con dicha disposición se cerrará la funesta etapa para la naturaleza española de la desamortización, además de comenzar a hacer responsables a las Corporaciones Locales de atender a la repoblación forestal de los montes ubicados en sus términos municipales. El siguiente adelanto para la protección de la naturaleza española vendrá dado con la promulgación de la Constitución de 1931 y la elevación de la jerarquía normativa protectora de los bosques españoles hasta llegar a consagrarse el amparo de la cubierta vegetal en dicho texto legal.

El siguiente paso en la preservación de los ecosistemas forestales fue la disposición legislativa de 1935, cuyo título fue Ley de Patrimonio Forestal del Estado. Así pues, el periodo histórico que abarcó desde los años 1939 a 1975 es calificado como de un gran esfuerzo repoblador. Entre reposiciones y repoblaciones se plantaron tres millones de hectáreas. Si se descontasen las repoblaciones que no llegaron a buen término, la superficie forestal llegó a extenderse hasta alcanzar algo más de dos millones de hectáreas (González, 1999). Sin embargo, esta visión positiva no es contemplada de este modo por otros autores que aportan las siguientes cifras: en el período que comienza en 1947 y concluye en 1975 España perdió dos millones cien mil hectáreas de vegetación natural, las cuales fueron taladas y repobladas con plantaciones de árboles de crecimiento rápido para que, de este modo, los bosques españoles se convirtieran en suministradores de la materia prima para las fábricas de papel (Peinado y Martínez-Parras, 1987).

No obstante, durante el período que ahora se está analizando también se produjo una circunstancia que supuso otro avance más para la protección de los montes españoles como fue la publicación de la Ley de Montes en Mano Común de 1968. La redacción de dicho texto legal supuso aproximar la teoría de la conservación de la naturaleza a la práctica de la misma, ya que tantas veces fueron por caminos separados. Hubo un explícito reconocimiento de la existencia de unos aprovechamientos forestales que tenían una titularidad basada en una relación de vecindad (Cruz, 1994).

La siguiente referencia que la política hace al deseo de mantener, gestionar, conservar y, en su caso, extender la escasa superficie forestal en España viene dada por la vigente Constitución española de 1978, la cual, también en su artículo 45 señala que de todas las personas es el deber de conservar la naturaleza española. También se alude a criterios de racionalidad a la hora de explotar los aprovechamientos extraídos de los bosques españoles. Por último, y no menos importante, se establece la posibilidad de imponer sanciones penales por la infracción de los preceptos que menoscaban la integridad o la conservación de los recursos naturales. Además, se pueden aplicar las correspondientes multas. Esto supone un avance, pues hasta este momento las disposiciones legislativas, en su mayoría, basaban el cumplimiento o la infracción de las disposiciones legales en la única imposición de unas determinadas multas (recuérdese la

Ordenanza de 1748), con lo que podría darse el paradójico caso de que resultara más barato infringir la norma y pagar la multa por unos aprovechamientos madereros fraudulentos que respetar el medio natural.

Por su parte la Constitución española de 1978 estableció una nueva estructura administrativa. Ya no serán el Estado, las Provincias y los Municipios la única base de organización territorial del Estado y se añadirán las Comunidades Autónomas, las cuales, tendrán entre otras, las competencias referidas a «los montes y aprovechamientos forestales» (artículo 148. 8º) y, también, «la gestión en materia de protección del medio ambiente» (artículo 148. 9º). Por su parte, el Estado asume las competencias que afecten a «la legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección. La legislación básica sobre montes, aprovechamientos forestales y vías pecuarias» (artículo 149. 23º).

No puede, tampoco, dejar de señalarse que ocho años posteriormente a la aprobación de la recién citada Constitución, España entrará a formar parte de entidades supranacionales, la CEE y la CECA europeas y que este hecho también afectará a la dirección tomada para la gestión, conservación y, posible, expansión de la superficie forestal española. Para esta Organización Supranacional, hoy Unión Europea, la protección del medio ambiente es un objetivo esencial de las políticas europeas (Sentencia del Tribunal de Justicia de 13 de septiembre de 2005). Sin embargo, la teoría es lo dispuesto en la Sentencia antes referida, pero la práctica de la política forestal europea lleva en algunas ocasiones a prestar apoyo a planes de deforestación. Esta acción se lleva a cabo con la promoción de las tierras sin cultivar, con la quema de pastos y rastrojos, el sobrepastoreo, las operaciones de laboreo intensivo, el uso de maquinaria potente, la utilización excesiva de productos químicos agrícolas y la destrucción de la vegetación (Varela-Ortega y Sumpsi, 2002).

Se afirma de igual modo que la gestión sostenible de los bosques constituye el objetivo primordial del desarrollo forestal. Sin embargo, faltan criterios e indicadores de un uso racional de las masas boscosas, ni tampoco existen sistemas de gestión aplicable. Además, una escasa experiencia práctica impide llevar a buen término la administración equilibrada predicada (Morcillo, 2001).

Además, la protección que desde la Unión Europea se intenta dispensar a sus bosques muestra algunos obstáculos puestos de relieve por la doctrina. Un ejemplo de ello se puede encontrar en la polémica que ha acompañado a la Directiva que instituyó la Red Natura 2000. El establecimiento de tal Red suscitó sensaciones de inseguridad, confusión y odio entre los propietarios dando paso a una resistencia local (Hiendapää, 2005). La visión negativa de la Red Natura 2000 es contemplada como una amenaza para

la propia pervivencia de los bosques y para la gestión, conservación y administración de los aprovechamientos forestales (Webber and Christophersen, 2002).

LUGARES DE INTERÉS COMUNITARIO QUE SE PUEDEN HALLAR EN ESPAÑA. LA SUPERFICIE ES MEDIDA EN HECTÁREAS.

	Número LIC	Superficie terrestre	Superficie marina	Total	%Territorio protegido	Sup.Total CC.AA.
Aragón	156	1.046.501,70	0,00	1.046.501,70	21,93	4.773.078,09
Canarias	153	283.167,17	7.362,11	290.529,28	38,04	744.406,58
Cantabria	21	135.684,25	1.840,33	137.524,59	25,53	531.367,18
Castilla y León	120	1.896.219,99	0,00	1.896.219,99	20,12	9.422.714,56
Castilla-La Mancha	72	1.563.874,04	0,00	1.563.874,04	19,69	7.941.031,22
Cataluña	115	959.267,49	85.917,43	1.045.184,92	29,79	3.220.512,11
Ciudad de Ceuta	2	630,53	836,20	1.466,73	31,83	1.980,75
Ciudad de Melilla	2	46,12	45,46	91,58	3,31	1.394,63
Comunidad Foral de Navarra	42	280.905,43	0,00	280.905,43	27,05	1.038.580,46
Comunidad de Madrid	7	319.471,66	0,00	319.471,66	39,81	802.557,79
Comunidad Valenciana	93	623.435,16	15.754,38	639.189,54	26,79	2.327.039,54
Extremadura	89	933.772,68	0,00	933.772,68	22,40	4.167.917,52
Galicia	59	348.308,74	27.445,68	375.754,41	11,74	2.967.888,15
Islas Baleares	138	96.355,31	106.460,07	202.815,38	19,21	501.644,39
La Rioja	6	167.541,05	0,00	167.541,05	33,23	504.133,30
País Vasco	51	146.034,99	414,64	146.449,63	20,22	722.169,57
Principado de Asturias	49	285.320,84	19.780,15	305.100,99	26,89	1.061.094,36
Región de Murcia	49	167.565,57	27.013,74	194.579,31	14,81	1.131.314,89
MITECO	53	530,76	5.113.272,51	5.113.803,27	0,00	0,00
TOTAL	1467	11.793.720,43	5.474.947,43	17.268.667,86	23,30	50.622.367,51

Tabla 6.

Fuente.: Ministerio para la Transición Ecológica.

Los datos están actualizados hasta diciembre de 2018. Se refleja en esta tabla los Lugares de Interés Comunitario (LIC) que se pueden encontrar en España.

*ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ESPACIOS NATURALES EUROPEOS QUE
INTEGRAN LA RED NATURA 2000 DE LA UNIÓN EUROPEA (VERSIÓN
ACTUALIZADA HASTA DICIEMBRE DE 2018).*

	land area in km ² (Europ. part)	Number of sites			Terrestrial			Marine			Total (terrestrial + marine)			Member State covered by :		
		SCI	SPA	N2K	SCI	SPA	N2K	SCI	SPA	N2K	SCI	SPA	N2K	SCI	SPA	N2K
Austria	83.859	247	99	294	9.191	10.169	12.691	0	0	0	9.191	10.169	12.691	10,96%	12,13%	15,13%
Belgium	30.528	281	255	310	3.277	3.181	3.887	1.128	318	1.271	4.404	3.500	5.158	10,73%	10,42%	12,73%
Bulgaria	110.910	234	119	340	33.258	25.226	38.222	2.482	550	2.827	35.740	25.776	41.048	29,99%	22,74%	34,46%
Cyprus	5.736	40	30	63	752	1.534	1.653	131	110	131	883	1.644	1.784	13,11%	26,74%	28,82%
Czech Republic	78.866	1.075	41	1.116	7.856	7.035	11.061	0	0	0	7.856	7.035	11.061	9,96%	8,92%	14,03%
Germany	357.031	4.557	742	5.206	33.514	40.248	55.170	20.938	19.718	25.603	54.451	59.966	80.773	9,39%	11,27%	15,45%
Denmark	43.093	261	113	350	3.178	2.605	3.594	16.492	12.184	19.053	19.670	14.789	22.647	7,37%	6,05%	8,34%
Estonia	45.226	542	66	568	7.785	6.182	8.083	3.884	6.480	6.754	11.669	12.662	14.837	17,21%	13,67%	17,87%
Spain	504.782	1.467	644	1.863	117.395	100.972	137.757	54.874	52.060	84.386	172.268	153.032	222.142	23,26%	20,00%	27,29%
Finland	338.145	1.721	468	1.865	48.556	24.655	48.847	6.800	6.425	7.140	55.357	31.080	55.988	14,36%	7,29%	14,45%
France	549.192	1.364	392	1.756	47.666	43.544	69.974	27.919	35.543	41.703	75.585	79.087	111.677	8,68%	7,93%	12,74%
Greece	131.940	241	202	419	21.388	27.622	35.747	6.689	1.905	7.199	28.078	29.527	42.946	16,21%	20,94%	27,09%
Croatia	56.594	741	38	779	16.040	17.034	20.704	4.668	1.112	4.986	20.708	18.146	25.690	28,34%	30,10%	36,58%
Hungary	93.030	479	56	525	14.442	13.747	19.949	0	0	0	14.442	13.747	19.949	15,52%	14,78%	21,44%
Ireland	70.280	430	165	595	7.164	4.312	9.227	9.786	1.584	10.259	16.950	5.895	19.486	10,19%	6,14%	13,13%
Italy	301.333	2.314	610	2.589	42.827	40.108	57.172	5.734	4.005	6.793	48.561	44.113	63.965	14,21%	13,31%	18,97%
Lithuania	65.301	410	84	485	6.138	5.529	7.938	527	1.056	1.310	6.665	6.586	9.248	9,40%	8,47%	12,16%
Luxembourg	2.597	48	18	66	416	418	702	0	0	0	416	418	702	16,02%	16,10%	27,03%
Latvia	64.589	329	98	333	7.421	6.609	7.446	2.664	4.280	4.387	10.085	10.889	11.833	11,49%	10,23%	11,53%
Malta	316	32	13	39	41	13	41	192	3	192	233	17	234	12,97%	4,11%	12,97%
Netherlands	41.526	139	76	194	3.135	4.766	5.518	11.676	5.736	11.797	14.810	10.502	17.315	7,55%	11,48%	13,29%
Poland	312.685	849	145	987	34.187	48.394	61.165	4.339	7.223	7.236	38.526	55.617	68.401	10,93%	15,48%	19,56%
Portugal	91.990	106	62	165	15.680	9.204	19.010	24.101	8.747	31.885	39.781	17.952	50.895	17,05%	10,01%	20,67%
Romania	238.391	383	148	531	39.765	35.348	53.781	1.703	1.630	1.894	41.469	36.978	55.674	16,68%	14,83%	22,56%
Sweden	414.864	3.986	544	4.082	54.745	25.330	55.250	9.258	4.744	9.328	64.003	30.075	64.578	13,20%	6,11%	13,32%
Slovenia	20.273	323	31	354	6.636	5.068	7.674	4	10	11	6.640	5.078	7.684	32,73%	25,00%	37,85%
Slovakia	48.845	473	41	514	5.837	13.106	14.442	0	0	0	5.837	13.106	14.442	11,95%	26,83%	29,57%
United Kingdom	244.820	654	272	924	13.103	16.022	20.901	67.087	12.029	74.205	80.190	28.051	95.106	5,35%	6,54%	8,54%
EU	4.346.742	23.726	5.572	27.312	601.393	537.981	787.606	283.076	187.452	360.350	884.469	725.433	1.147.956	13,84%	12,38%	18,12%

Tabla 7.

Fuente.: Naturabarometer. Unión Europea. Versión íntegra hasta diciembre de 2018.

Se han tomado, en la tabla número 6, los datos proporcionados por la Unión Europea. Se ha incluido como se puede observar la abreviatura inglesa. Así, las letras SCI significan Sites of Community Importance, es decir, es el equivalente de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC). La abreviatura SPA se refiere a las Special Protection Areas, es decir, a las Zonas de Especial Protección. Además, en las estadísticas que se presenten en años venideros habrá de sustraerse la cantidad asignada al Reino Unido. La razón, ha de buscarse en el Brexit decidido por los ciudadanos británicos.

Lo más destacado de la tabla número 7 es que España proporciona un 23,26% de espacios naturales para la Red Natura 2000. De los más altos en la Unión Europea. Este dato contrasta con otros países que sólo representan un 6,81% (Reino Unido). Sin embargo, parece que todos los pasos dados encaminados a la conservación y expansión de la riqueza genética de los montes españoles no son lo bastante relevantes pues algún sector doctrinal se pregunta si todo esto «¿Será suficiente para evitar que siga empobreciéndose?» (Hidalgo, 2002).

La conclusión que se puede extraer de todo lo anteriormente expuesto es que la cubierta forestal española ha sido destruida o aclarada, cuando no transformada por la acción de las leyes dictadas por los hombres. Así, en la acción legislativa ejecutada por los hombres se encierran los dos principales males para los bosques españoles: la barbarie de las leyes y la de los hombres (Senador, 1993). Ha sido tal la abundancia de leyes y disposiciones sobre los usos de los bosques a lo largo de los tiempos que se ha producido el efecto contrario al deseado: la transgresión de dichas normas y una inexistencia de justicia forestal y humana debido al exceso de reglas sobre los montes españoles.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN ESPAÑA

Figura 1.

Fuente.: España. Ministerio para la Transición Ecológica.

<https://www.miteco.gob.es/>

4.1.4.7.- Otros aprovechamientos o circunstancias que, provocados por el hombre, han originado la deforestación de los paisajes españoles

Los factores que se van a analizar ahora han sido, en algunos casos, causantes de la transformación de los bosques españoles, suponiendo, en el mejor de los casos, un aclareo de la densidad de la estructura de las masas boscosas y, en el peor de los supuestos, el agotamiento de los recursos extraídos de los paisajes forestales españoles, lo que ha venido a desembocar en la pérdida de biodiversidad en la naturaleza española. Otras circunstancias que rodean los motivos de la inquina tenida contra los montes españoles pueden ser buscadas y halladas en los arraigados prejuicios de la población española contra los árboles.

Como muestra de tal aseveración cabe recoger el testimonio de que los habitantes de España no sentían mucho interés por la presencia de árboles en sus fincas, pues los pájaros, atraídos por la cobertura que el follaje de las ramas puede proporcionarles, se comerían el grano de las cosechas. Ésta fue la causa de no cumplirse la Disposición del Consejo de Castilla que mandaba plantar nuevos árboles (Barón de Bourgoing, 1999). No ha de desdeñarse la importancia de tal afirmación, pues iguales muestras de prevención contra los bosques por acoger a los pájaros es recogida por Townsed, (1999) y por Bowles, (1982). Sin embargo, este sentimiento cainita hacia el árbol no es compartido por algún autor, Senador (1928), puesto que lo único que anhelaba el labriego era espacio para roturar y lo necesitaba con urgencia.

Figura 2 y Fotografías 33, 34 y 35.

Fuente.: <https://www.floravascular.com/index.php?spp=Linaria%20nigricans> Ubicación geográfica de la flor llamada *Linaria nigricans*.

Fuente: <http://almerinatura.com/joyaslinaria-nigricans.html>.

Se muestran diferentes ejemplares de esta flora endémica de la vegetación española.

También hay que destacar el surgimiento de otro tipo de amenazas acordes con los tiempos actuales, como el nuevo modo de practicar las labores agrícolas a través del establecimiento, cada vez mayor, de invernaderos que en la provincia de Almería está poniendo en serio riesgo la supervivencia de la flor conocida como *Linaria nigricans*, sobre todo, en los campos de Níjar (Pando y Peñas de Giles, 2007).

Así pues, tras las pérdidas de las masas boscosas no están solamente los motivos argüidos siempre: la agricultura, el ganado, el fuego o el pastoreo. Tras ese ánimo de destrucción de los bosques existe una conciencia que lleva a la sobreexplotación de los recursos de las masas boscosas, no sólo derivado de las causas señaladas con anterioridad, ya que las razones de destrucción de cada ecosistema forestal son muchas más y esto es lo que se va a examinar a continuación.

4.1.4.7.1.-La tenería

El término tenería es sinónimo de curtiduría y es necesario poner de relieve que en su misma etimología existe una relación entre dicho vocablo y el mundo forestal. La etimología de dicho término, según el D.R.A.E en su edición de 1992, remonta su origen a la civilización celta de la cual pasó al idioma francés y de esta lengua se aceptó en nuestro idioma. La raíz celta viene de la voz **tannos** que significaba roble o encina. En la lengua francesa la expresión **tannerie** venía a señalar la corteza de roble o de encina para curtir. Aunque en los Archivos Históricos se recogen testimonios de los pleitos habidos por esta industria, no se detalla la especie que fue utilizada y sólo se indica que las cortezas de los árboles eran necesarias para el curtido de las pieles (Archivo Histórico Nacional. Consejo de Castilla).

Fotografías 36, 37, 38 y 39.

Fuente.: <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parquesaiguestortes/flora/flora.htm>. Pino negro.

Fuente: Fototeca DGB-INIA. El zumaque como materia curtiente.

Fuente: <http://www.lygeum.es/?cat=16&paged=8>. Encinar de Nombrevila (Zaragoza).

En estas imágenes se ve una representación de la vegetación española empleada para curtir las pieles.

La encina de donde se toma el término tenería. El pino negro y, por último, el zumaque.

Además, la extracción de la corteza de los robles en cantidades ciertamente grandes resultaba gravosa para las arcas del Estado. La razón de este menoscabo para la Hacienda Pública, durante el siglo XVII, hay que buscarla y encontrarla en los zapateros gallegos que aprovechaban la corteza de los robles para su uso profesional. Sin embargo, al dejar desnudos a los árboles de la protección que les guarecía de plagas y otros males, hacían que el número de árboles útiles para la construcción de barcos para la Marina Real disminuyese. Entonces las reservas de madera decaían en cantidad y calidad debiendo adquirirse en otros lugares. Llegó a ser tan importante el daño causado a los bosques de robles que las pieles se mandaban curtir, por mar, a Sevilla (Goodman, 1997).

También, han de recogerse los testimonios de aquellos viajeros que recorrieron España en tiempos pretéritos. Así pues, manifiestan que durante el siglo XVIII el arte de la tenería era muy bien realizado en España y, por esta razón, el Rey concedió al convento de los jesuitas, establecido en Sevilla, el privilegio de cortar todos los árboles que le convinieren para llevar a cabo la tarea del curtido. Los árboles escogidos para ser descortezados fueron el mirto, el alcornoque y el roble. El mejor es este último ya que su corteza posee más resistencia y fuerza (Townsend, 1999). Sin embargo, no fueron las únicas especies vegetales empleadas en la industria del curtido, pues también se empleó el zumaque hasta diezmar sus poblaciones (Ruiz, 2002), aunque, a todas las especies mencionadas cabe añadirse una más: el pino negro. Esta especie posee muchos taninos en la corteza, lo cual, la hace ser un árbol especialmente apto para su destino en la actividad industrial de la tenería (Domínguez, 2007).

Asimismo, es posible demostrar la influencia que tuvo tal industria como causante de la deforestación de algunos bosques españoles, en un sentido inverso, es decir, en la manifestación de que cuando cesó tal actividad industrial los árboles, antaño utilizados y sus poblaciones devastadas, recuperan o, al menos, intentan recobrar su antiguo esplendor. Es el caso de los encinares de Torozos donde aún se veían en 1933 las raíces maestras de los antiguos robles (Senador, 1933). A pesar de que parte de su aprovechamiento forestal estuvo dedicado a la actividad de la que se viene hablando, en la actualidad, sin embargo, la antigua cubierta vegetal empieza a recuperar parte de su pasado esplendor (Blanco et al., 2002). En efecto, una muestra del paulatino restablecimiento de la biodiversidad, antaño existente, es que se ha visto al lobo en estos parajes, reconquistar sus antiguos territorios (Blanco et al., 2002).

4.1.4.7.2.-La resina

Ya desde la antigüedad se tenía conocimiento de la resina distinguiéndose sus características dependiendo de la especie de que se tratara y se consideraba a la resina como un humor que salía por el tronco de los árboles (Teofrasto, 2008). Hoy se sabe que

es la exudación realizada por determinadas células ocurrida en los canales conductores de algunas especies vegetales. Principalmente se produce tal reacción por parte del árbol cuando se nota atacado por una enfermedad o, bien, a través de una agresión o herida (Domínguez, 2007).

Fotografías 40 y 41.

Fuente.: *El bosque protector y*

http://rinconesdelatlantico.com/num4/18_pinocanario.html.

En estas imágenes se puede contemplar una perspectiva de una especie, el pino canario, que fue devastada para extraer la resina que el fuste del árbol producía. Su aprovechamiento fue de tal magnitud que la superficie que contenía dichos bosques se vio reducida a un espacio mucho más pequeño.

Hay una vinculación muy estrecha entre la resina y el grupo taxonómico de los pinos, la cual fue puesta ya de manifiesto desde los tiempos de Teofrasto cuando se relacionaba esta sustancia con el pino Alepo (Teofrasto, 2008). Este hecho no habría de extrañar, pues, en la misma etimología de la palabra pino aparece la relación de esta especie con la resina, pues, la palabra pino venía a significar resina o grasa (Domínguez, 2007). Por eso, es posible encontrar tal sustancia en algunas especies de pinos como el salgareño o el carrasco (Blanco et al., 2005). Además, la resina obtenida de estas especies arbóreas (se habla de los pinos de modo genérico) será de mucha mejor calidad que la obtenida en otros árboles (Domínguez, 2007).

La explotación de este recurso fue un motivo más de la deforestación de los bosques españoles. No es necesario retrotraerse a la antigüedad para tomar muestras de los modos en que se extraía la resina y, por consiguiente, produciéndose el menoscabo de las masas boscosas. De la manipulación de esta sustancia se obtienen innumerables productos, entre otros, la pez que antiguamente servía para calafatear los barcos, la brea y, por supuesto, el aguarrás (trementina) y la colofonia.

Ejemplos históricos de cuál ha sido el aprovechamiento de los recursos forestales de los bosques españoles y sus consecuencias para la extensión de la cubierta vegetal pueden verse en lo sucedido en las Islas Canarias, en Tenerife concretamente, en el siglo XVI, donde se prefería que los troncos ardiesen en una parrilla situada sobre un hoyo y, así, con posterioridad recoger la resina derretida mezclada con la ceniza. El rendimiento de esta inmensa hoguera no llegaba al diez por ciento. El resultado es nefasto para el bosque canario porque para obtener trescientos mil quintales de brea -ésta es la cantidad de producción anual estimada- debían arder, aproximadamente, unas ciento cincuenta mil toneladas de madera (Cioranescu, 1977).

La obtención de pez a través de este lento proceso de carbonización, para el calafateo de los barcos, fue una de las causas de la disminución de la superficie forestal de la especie del pino canario (Sánchez-Pinto, 2008). En segundo lugar, la extracción de resina también era una práctica habitual en el siglo XVIII. En el solar hispano existían millones de pinos, como los existentes cerca de Tortosa y Valladolid, que estaban empapados en trementina. Es tanto más increíble exponer este hecho, pues el terreno en el que subsistían era muy pobre (Bowles, 1982).

El tránsito de la artesanía extractiva de la resina a la consideración de la manufactura industrial española comenzó en Coca, Segovia, en el año 1861 por medio de los hermanos Falcón que introdujeron el método Hugues (García, 2009 m). La posterior evolución de esta industria llevó en la década de los años sesenta del siglo XX a la obtención de 55 mil toneladas de miera al año (García, 2009 m).

Durante el siglo XX la explotación de los bosques españoles con el fin de obtener resina de los árboles resinosos no cesó. Entre 1954 y 1963 se extrajo de Pinar Grande la cantidad de dos mil setecientas cincuenta y seis toneladas de este producto. Sin embargo, la actividad resinera tuvo que parar debido a la falta de rendimientos económicos obtenidos (Domínguez, 2007). La cubierta vegetal quedó afectada por la sobreexplotación de estos recursos, en unos casos, porque desapareció la antaño superficie vegetal. En otros, porque los antiguos ejemplares que poblaban los paisajes forestales del territorio español fueron sustituidos por especies consideradas resinosas. Éste es el caso de Ciudad Real donde, en 1977, se contabilizó un área de 55.626 hectáreas de pino resinero ocupando el lugar originario de encinas y alcornoques (Peinado y Martínez-Parras, 1987).

Otro ejemplo que ilustra el cambio en los montes producido por un aprovechamiento intensivo de este recurso puede verse en la repoblación, con pinos resineros, que se está realizando en la Sierra de Gredos (Blanco et al., 2005). También la extracción de resina puede dejar afectadas las características físicas de los árboles de los

cuales se obtuvo tal sustancia, hasta el punto de hacer que los ejemplares, de pino negral o resinero de los arenales situados en la parte continental de la Península, adquirieran un aspecto homogéneo y regular resultando ser árboles de pequeña o mediana talla y con un fuste tortuoso (Blanco et al., 2005).

Fotografía 42 y 43.

Fuente.: <http://www.fotonatura.org/galerias/fotos/148556> y

<http://www.mariocalvo.euETAPAS05jornada05jornada.htm>. Dos testimonios de cómo se obtiene la resina.

La principal razón existente acerca de la sobreexplotación de los recursos resineros de los bosques españoles reside, sobre todo, en la innumerable variedad de usos que puede dársele a dicha sustancia. Tómense como muestra de lo expuesto la colofonia o las mieras bastas. En el primer caso, el uso final está destinado para la industria de la perfumería. En el segundo supuesto, el empleo que se le da es la elaboración de asfalto antideslizante. También tiene aplicaciones en el ámbito de la medicina, por ejemplo, para preparar ungüentos. No puede dejarse de mencionar la relación que existe entre la tea y el proceso de resinación cuya conclusión es el aprovechamiento de la tea, antaño, para iluminar algunos pueblos (Domínguez, 2007). Del uso dado a la tea se desprende una negativa influencia en aquellos ejemplares así explotados, pues la base del tronco se ensanchaba y lateralmente se ahuecaban (Blanco et al., 2005). Puede destacarse el uso dado a la resina —extraída de los dragos canarios como elemento principal para la fabricación de tintura (destino dado desde la antigüedad hasta la actualidad) (Fernández, 2010).

Ha de indicarse que el valor de la producción de la resina, que se extrae del *pinus pinaster* con una superficie en España dedicada a esta a conífera de 691.000 ha, estimado para el año 2014 no figuraba todavía en las tablas recogidas en el Anuario de donde se tomaron los datos aquí reflejados. Además, las cantidades que están acompañadas de un asterisco, en las que se evalúa la producción de la resina, significa que las cantidades no son precisas tan sólo se tratan de estimaciones. Así, lo indica el Anuario de Estadística Forestal del año 2013 de donde se han tomado los datos aquí reflejados.

Hasta aquí se han expuesto las cifras recogidas por los Anuarios de Estadística Forestal del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Sin embargo, este análisis hay que vincularlo con la conservación de la biodiversidad. La producción de resina se extrae, principalmente, del *pinus pinaster* que, con razón, se le ha denominado pino resinero (García, 2009 m). Puede indicarse que la extracción de este líquido de los pinos supone, por un lado, la bondad de una explotación forestal que si se realiza de acuerdo a los cánones de sostenibilidad, es un aprovechamiento que hay que incentivar.

No obstante, en el supuesto de que la explotación forestal que se lleve a cabo para la extracción de la resina no respetase tales criterios de sostenibilidad ha de rechazarse tal beneficio. Piénsese, por ejemplo, que este rendimiento que se está obteniendo se genera en lo que se denomina «Tierra de Pinares» (García, 2009 m), sin embargo, esta cubierta forestal no puede ser la dominante a costa de las frondosas que deseen medrar ¿Qué ocurrirá si hubiese alguna frondosa que quisiera recuperar su espacio original? ¿Qué sucederá si se promueve la plantación de pinos resineros con el fin de obtener este producto? En estas dos circunstancias, los valores de sostenibilidad no son mantenidos y predominan otros criterios que, con el paso del tiempo, supondrán el menoscabo de la diversidad biológica. También el favorecimiento de esta industria y, por tanto, de la plantación de estas especies supondrá un riesgo de incendio para la localidad donde se establezca tal plantación. En el año 2013, la superficie forestal con especie de la clase *pinus pinaster* fue afectada por las llamas en un tercio seguida del eucalipto (Cubo, 2015).

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN DE LA RESINA CON EL VALOR Y EL PRECIO POR TONELADA (1996-2016).

Años	Producción (toneladas)	Valor (miles de euros)	Precio por tonelada
1996	3.411	1.586,67	465,2
1997	3.575	1.845,11	516,1
1998	4.943	2.632,43	532,5
1999	4.173	2.277,40	545,7
2000	2.909	1.688,22	633,9
2001	2.663	1.931,41	725,3
2002	2.623	1.806,95	688,9
2003	1.804	1.287,81	713,8
2004	S.D.	S.D.	S/D
2005	1.636	1.129,78*	S/D
2006	1.705	903,66*	S/D
2007	1.560	826,57*	S/D
2008	1.443	765*	S/D
2009	1.402	743*	S/D
2010	1.821	1.093*	S/D
2011	3.959	4.157,19*	S/D
2012	6.968	7.316,13*	S/D
2013	9.817	10.308,03*	S/D
2014	10.630	11.161,30*	S/D
2015	12.183	12.792,32*	S/D
2016	12.232	12.843,25*	S/D

Tabla 8.

*Fuente: De elaboración propia con los datos tomados de cada uno del Anuario de Estadística Forestal correspondiente a cada año designado en la tabla. *Valores económicos estimados a partir de un precio medio.*

Pueden deducirse, a la vista de los datos expuestos en la tabla número 8, las siguientes conjeturas:

- * Como ya se comentó en el anuario anterior, hasta el año 2013 solo se recogía la producción de Castilla y León, Castilla La Mancha y Madrid. En 2014 comenzó a resinarse en Andalucía y Extremadura y en 2015 también en Teruel. El 92% de la producción total procede de montes públicos y solo hay cifras de producción en propiedad privada en Castilla y León y Castilla La Mancha, que, a su vez, son las dos comunidades con una producción más cuantiosa. Si se comparan las cifras con las de los años anteriores hay que destacar que la producción en Castilla y León sigue aumentando y en 2016 se superan ya las 10.000 toneladas extraídas al año. La producción de Castilla La Mancha, Madrid y Teruel se mantiene. En cambio la de Andalucía y la de Extremadura han disminuido respecto a la de 2014 y 2015 (Anuario de Estadística Forestal).
- * El propio Anuario de Estadística Forestal del año 2016 dice de modo textual que: «el sector de la resina resurgió en 2011 aproximadamente gracias a la iniciativa de algunas empresas españolas que han apostado por potenciar la producción de resina española en lugar de importarla desde otros países. En los últimos años han aumentado los pies resinados y las superficies destinadas a resinación. Además hay varias provincias que han comenzado a resinar nuevamente en algunos de los

pinares en los que esta práctica estaba abandonada» (Anuario de Estadística Forestal, 2016).

- * A partir de 2010 se observa un incremento de la producción, que se mantendrá hasta 2016, año en el que la producción alcanza su mayor volumen de la serie histórica analizada, 12.232 toneladas.
- * También, puede decirse que la industria resinera se afianza como una industria forestal que muestra su pujanza y vitalidad. Una prueba de esta afirmación es que esta manufactura se ha iniciado en Andalucía, Extremadura e inclusive en Teruel en el año 2015 (Anuario de Estadística Forestal 2014-2015).
- * Para valorar de modo más preciso se han tenido en cuenta aquellas cantidades que no eran estimadas pues, como reconoce el propio Anuario de Estadística Forestal del año 2016, «El 92% de la producción total procede de montes públicos y sólo hay cifras de producción privada en Castilla y León y Castilla La Mancha» (Anuario de Estadística Forestal, 2016).
- * Dado que los datos del valor total en miles de euros, a partir de 2005 son estimados no se ha podido llevar a cabo un análisis real del valor por tonelada, y por tanto deducir su impacto en la evolución de la producción.

Los motivos de la tendencia alcista que aparece reflejada en la tabla y en el gráfico, arriba representados, se achacan a dos principales factores. El primero de ellos, será el incremento del precio de este producto en los mercados internacionales, al dedicarse a la fabricación de barnices, pinturas, disolventes, etc... El segundo será que como consecuencia del aumento del desempleo rural se ha decidido explotar este recurso forestal (II Simposio Internacional de Resinas Naturales, 2013). Aunque no se mencione, también la causa de su incremento puede deberse a la inclusión de la resina como un producto forestal que puede estar sujeto a la certificación forestal que garantiza, en primer lugar, su extracción de forma racional y, segundo, se estimula al consumidor final garantizando que el producto que ha comprado reúne las características de gestión sostenible, es decir, que con su compra está ayudando a conservar la Naturaleza de su nación.

4.1.4.7.3.- Fabricación de utensilios

El vocablo **madera**, según consta en el D.R.A.E., en su edición de 1734, tiene su etimología, recogiendo la acepción dada por Covarrubias, en la palabra materia que sirve para hacer muchas cosas. En el mismo sentido se expresa San Isidoro de Sevilla (San Isidoro, 2009). Si a la etimología de este término se añade que la madera era casi la única materia prima con la que trabajar para hacer todo tipo de útiles para la vida

cotidiana, se tendrá uno de los motivos de la disminución de la superficie forestal española durante bastantes años.

Desde la Antigüedad la madera ha sido el material del que se han hecho los instrumentos que poseía el hombre para su vida cotidiana. Era indiferente que se tratase de piezas necesarias para las faenas del hogar, para trabajar la tierra o para llevar a cabo sus ansias de conquista a través de la guerra. Así, por ejemplo, la lanza de Aquiles fue hecha con madera extraída de un fresno (Homero, 1993) y (Ovidio, 1986).

Así pues, la madera fue el material del que, en el siglo XII, se hacían enseres tan cotidianos para la vida diaria como cazuelas, jarras, platos y otros útiles. Tanta era la producción que España era una nación exportadora de estos bienes al África occidental (Al-Eidrisi, 1999). Con el boj o la palma de La Seo se fabricaron en el siglo XVI peines, ruecas y husos labrados e, inclusive, adornos y alhajas pequeñas (brinquillos) tenían el mismo ingrediente (Cock, 1999). De Reus, en el siglo XVII, se aprovechaban los recursos forestales dados por las palmas que, con posterioridad, se las destinaba para ser esteras, cestos, cofines, escobas y otras utilidades (Joly, 1999). Continuando con la industria de la cestería, ha de mencionarse la actuación del hombre sobre los sauces («mimbreras»), juncos, y la cañavera utilizada para confeccionar cañizos y «sombrajos» (Ruiz, 2002).

La madera disponible, en el siglo XVI, para trabajar en los talleres de ebanistería no era considerada precisamente de buena calidad por la escasez de árboles existentes en los bosques españoles, de ahí que la madera para carpintear fuese estimada como muy cara para ser trabajada (Vital, 1999). Sin embargo, en la centuria posterior, la especie arbórea elegida como materia prima en los talleres de carpintería fue el nogal (Barón de Bourgoing, 1999). Los trabajos que se hacían con la madera tenían también como objeto, como no podía ser de otra manera, la confección de las herramientas diarias de los pobladores de España. Así, horcas y bieltos se hacían de modo habitual con la madera extraída del almez. Sin embargo, los robles o los olmos eran preferidos para palos de arados. Además, ha de resaltarse la gran cantidad de madera, sobre todo de olmo común, que era consumida por la industria de la carretería. Este tipo de madera también fue utilizado para formar pisos «entarugados» en instalaciones industriales (Ruiz, 2002).

La gran razón de que la madera haya sido tan utilizada y los bosques deforestados está en que siempre existe una madera para un determinado uso. Existe madera de una extrema dureza conocida como palo-hierro y la consistencia opuesta a este tipo de madera sería la de balsa. Entre uno y otro tipo de dureza de la madera se pueden mencionar las maderas de ébano, de nogal, el boj, la robinia, el chopo, el tilo, el cedro o el cembro. Además de la fragilidad de la madera se valora, y mucho, el color que tiene esta materia. Existen maderas blanquecinas como el chopo y casi negras como el ébano. También, existen maderas de color amarillento como la robinia y el boj. Por el contrario,

el color de la madera de caoba, tan estimada, es de color rojizo como el amaranto. Estas diversas características, más otras, determinan el uso final de cada madera.

4.1.4.7.4.- El bandolerismo

La espesura del bosque y su ambiente han sido favorecedores de la asociación negativa entre la existencia de la vegetación y algunos sucesos adversos acaecidos en tal lugar. Para realizar un análisis de esta circunstancia tan contraria para el mantenimiento y recuperación de la cubierta forestal, lo mejor es comenzar por rastrear el origen de la palabra «emboscar», de tal modo que se tenga el motivo de por qué cabe una asociación tan perjudicial entre la existencia de los bosques y el problema del bandolerismo. Según el D.R.A.E, en su edición de 1732, «emboscar» es retirarse detrás de un bosque para la realización de una acción. Viene, por tanto, a significar la utilización del bosque con motivos espurios. La razón de incluir la acción del bandolerismo como una causa más de la deforestación de los paisajes españoles es que desde antiguo ha habido una fuerte vinculación entre la espesura de los bosques y la voluntad de causar daño, pues aprovechando la exuberancia de la vegetación es más fácil ocultar las acciones delictivas. Así, la vejación que infieren los Infantes de Carrión a las hijas del Cid se produjo en el robledo de Corpes (Anónimo, 1993).

Quienes pueden ilustrar mejor los ejemplos de bandolerismo son los viajeros que recorrieron los senderos de España y pudieron sentir la seguridad o inseguridad del camino por el que transitaban. Se menciona que el paisaje conocido por Sierra Morena estaba tan cubierto de vegetación que desde el horizonte se diría que es negra. Pues bien, tal bosque, en el siglo XVIII, servía como guarida de ladrones y lobos (Peyron, 1999). También Villacastín era un lugar en el que los bandoleros asaltaban a los viajeros descuidados y mal informados. Tan pésimas eran las circunstancias que el viajero junto con su guía cargaron sus pistolas antes de atravesar un bosque de encinas que era famoso por los ladrones que había allí dentro así como por la gran cantidad de cruces fúnebres existentes dentro de la tupida masa boscosa (Townsed, 1999). El mismo viajero después de dejar Zamora, recorrió tres leguas, e hizo un alto junto con su acompañante para hacer noche en Corrales. La razón de pararse fue debida a que a la salida de dicho pueblo existía un bosque muy extenso donde se solían refugiar bandoleros que asaltaban a las personas que se atrevían a intentar pasar tal espesura de noche (Townsed, 1999). A mediados del siglo XIX se afirmaba que los viajeros eran llevados a los montes con el fin de pedir un rescate por ellos (Gautier, 1944).

La existencia del bandolerismo tiene mucho que ver con los pésimos caminos existentes en España y con el paisaje en el que abundaban las espesuras, las encrucijadas y las gargantas. Todas estas circunstancias se daban en Galicia a mediados

del siglo XIX. Por tales motivos existían y abundaban los salteadores de caminos en esta región española (Mellado, 1999).

Una de las posibles soluciones alternativas pensadas para acabar con el problema del bandolerismo fue eliminar la cubierta vegetal del suelo hispano, pero también podía darse el caso contrario, es decir, que esa desaparición de la cubierta vegetal, suponga la eliminación del tradicional modo de vida de gente honrada y dichas personas se sientan empujadas a cambiar su honesta manera de vivir por una fuera de la ley y del orden. En los lugares en los que la desamortización tuvo una mayor repercusión, como en la parte noroeste de la provincia de Ciudad Real, la aparición del bandolerismo fue más acusada que en otras zonas, pues ello fue debido al ritmo tan acelerado del proceso desamortizador que incrementó el número de antiguos campesinos convertidos en cazadores furtivos, «robadores de leña» y, por último, bandoleros (Simón, 1973).

4.1.4.7.5.- La Reconquista

Al hablar del proceso deforestador que sufrió el solar hispano en su historia no puede dejar de mencionarse el período que comenzó en el año 711 con la invasión de los berberiscos de Tariq y que duró hasta el año 1492. En esta etapa histórica de guerras y de inestabilidades no fue la ocasión más propicia para mantener los bosques existentes. Más bien lo contrario, fue el momento de utilizarlos como dádivas entregadas con motivo de los servicios prestados, o también, de emplear el fuego para quemar una superficie forestal evitando que el enemigo se refugie en la espesura de esos montes, o, simplemente es el tiempo de practicar la política de tierra quemada y no dejar nada, ni tan siquiera una brizna de hierba, al enemigo que va a ocupar ese espacio. Algún autor describe las campañas descritas en este período histórico como un momento donde se arrasaban sembrados, se descuajaban viñedos y se incendiaban bosques (Senador, 1931).

Se puede describir este período como un tiempo caracterizado por la lucha entre los moros y los cristianos y que afectó no sólo a los habitantes de España, sino también a sus paisajes, pues supuso la desaparición de montes, la destrucción de muchos campos y la transformación de las comarcas más feraces en otras yermas y pobres (Juderías, 1997). Todo ello se prolongó durante ocho siglos. Un ejemplo de estos estragos a los montes españoles sucedió tras la batalla de Alarcos, en 1195, donde «fue arrasado el Valle del Tajo» (Sánchez-Albornoz, 1962).

No importa qué monarca estuviese reinando ni qué dinastía fuese la que estuviese en el trono. Desde antes de Alfonso VIII (Rey de Castilla cuando tuvo lugar la batalla de Alarcos) hasta los Reyes Católicos la Reconquista no fue un período histórico

que supusiera una bondadosa relación con los bosques españoles. Por ejemplo, Berenguela I como una acción de guerra, ordenó talar la tierra de los enemigos (Martínez, 2012). Otro ejemplo que abunda en lo antes mencionado es la batalla de Tejada llevada a cabo en tiempos de Fernando III, el Santo, en la cual se taló y se devastó todo lo que se encontró al paso de las tropas del Rey (Retana, 1941).

Se podría continuar enumerando más hechos que demuestran el efecto lesivo sobre los bosques de las continuas batallas libradas en suelo español, pero sólo se hará una referencia más relativa a los Reyes Católicos pues con ellos concluyó la Reconquista. Para este fin se acude a la Crónica de los Reyes Católicos de Hernando del Pulgar. Este cronista relata la tala que sucedió en la Vega de Granada (Pulgar, 2008). Sin embargo, no ha de pensarse que la devastación de la tierra se refería sólo a los bosques. Todo lo contrario, la acción de guerra se dirigía, también, contra las huertas y los panes de la ciudad de Málaga (Pulgar, 2008).

Además de la desaparición de la cubierta forestal como consecuencia de la Reconquista, es decir, un daño directo inferido a la propia pervivencia de los bosques españoles, han de citarse también, los daños indirectos causados a la conservación de la superficie forestal. Por esta razón, ha de remarcarse la importancia que durante esta etapa histórica tuvieron los éxodos de población. A este respecto cabe citar como muestra representativa la «despoblación que sufrió el Valle del Duero» (Sánchez-Albornoz, 1962). Además, ha de analizarse la relevancia que tuvo el hecho contrario, es decir, la repoblación de los lugares por habitantes de la Península de zonas diferentes, como la repoblación, en un momento posterior, del Valle del Duero. Si hasta el momento de la Reconquista, la cubierta forestal se mantenía en un, llámese equilibrio inestable, la llegada de nuevas personas y el deseo de alcanzar un rápido desarrollo de la zona hace que el método con más garantías de éxito sea a través del uso de la ganadería (Sánchez-Albornoz, 1962).

Aunque no fue el único modo de alcanzar el tan, anhelado, triunfo. También existieron las roturaciones de los antiguos terrenos forestales, en ese momento campos dedicados a la siembra, cosecha y recogida propias de las labores agrícolas (Valdeón, 2006). Estos dos hechos ponen de manifiesto que, en un sólo terreno, ya aparecen amenazantes dos de los principales riesgos para el mantenimiento de la integridad de la superficie forestal: las roturaciones agrícolas y la ganadería. Este período histórico se caracteriza, entre otras peculiaridades, por introducir el cultivo de secano y la ganadería extensiva. Tales circunstancias mermaron los ya menoscabados bosques de Levante (García y Palacios, 2000).

Ha de señalarse que otra manera de inferir un perjuicio para la conservación de la cubierta forestal fue a través de las concesiones de tierra por las victorias conseguidas y la consiguiente ganancia de terreno, pues estas nuevas zonas ganadas al enemigo necesitaban ser repobladas con habitantes traídos de otros lugares de la Nación. El modo de atraer a las personas e incentivarlas para que cambiasen su lugar de residencia fue mediante la concesión de «presuras», las cuales venían a consistir en la entrega de la titularidad dominical a favor del nuevo ocupante del terreno como sucedió con el Monasterio de San Pedro de Ramirás que aforó a dos particulares para así obtener la presura concedida en Montecelo, junto al río Eires (Archivo Histórico Nacional. Monasterio de San Pedro de Ramirás). El fin de tal transmisión fue explotar la tierra con el objeto de conseguir productos vegetales (Valdeón, 2006). La primera consecuencia que sucede por proceder de este modo en la repoblación de los terrenos conquistados fue la constitución de pequeñas propiedades (González, 1999). Frente a estos terrenos caracterizados por su pequeña extensión había otros lugares en la Península Ibérica cuya peculiaridad era totalmente la contraria. Es el caso de Andalucía, La Mancha y Extremadura. Los territorios existentes en dichas regiones fueron ofrecidos, sobre todo, a los rabadanes del Norte, los cuales dedicaron las tierras a la trashumancia de forma generalizada (Sánchez-Albornoz, 1962).

También se ha de mencionar que algunas de las repoblaciones llevadas a cabo por Raimundo de Borgoña en lugares tales como Ávila, Segovia y Salamanca recibieron el calificativo de «fronteriza» o «concejil», derivándose de tal tipo de repoblación las futuras «Comunidades de Villa y Tierra» (Valdeón, 2006). De todo ello el mejor exponente es la comunidad de Pinar Grande estando en vigor todavía el aprovechamiento comunitario. En algún momento de la Baja Edad Media, la tierra se siente con la fuerza suficiente para crear una institución que tutele sus intereses: la Universidad de la Tierra de Soria. Se dice Universidad porque da una idea del conjunto de todos los aprovechamientos: leñadores, carreteros, labriegos, etc. frente a los abusos de la Villa de Soria (Domínguez, 2007).

En esta época de la Reconquista surgen las divisiones de las titularidades dominicales que se mantienen con fuerza hasta los tiempos actuales, en «aprovechamiento común y propio». El origen de dicha división comenzó cuando los Municipios decidieron arrendar dichos montes a un tercero para que de ellos obtuviese una rentabilidad económica. De la renta obtenida del contrato anteriormente mencionado, las Corporaciones Locales tenían una fuente de ingresos con los que subvenir a sus necesidades (González, 1999).

4.1.4.7.6.-Las construcciones civiles y/o militares

Otra razón de por qué se produjo bien una disminución de la superficie forestal, bien, una pérdida total de la cubierta vegetal española, puede hallarse en la construcción de determinados edificios cuya principal materia prima era la madera. Así pues, algunos bosques antiguos pueden verse en los materiales de las construcciones que aún hoy perviven. Es el caso, por ejemplo, de la edificación del Monasterio del Escorial ya que para su levantamiento fueron sacrificados bosques de pinos de Cuenca, Balsaín (sic), Guadarrama, Pinares Llanos, el Quejigar y Navaluenga. Además, la elección del sitio costó el desmonte y arranque de la jara (Quevedo, 1854). El resultado de esta construcción es la edificación de un palacio que está construido «en la cima de un monte (...), en alturas desnudas y estériles» (Chesterton, 2007). Para la construcción de una fortaleza en Valmaseda se pidió permiso pues el erigir esta estructura supuso la tala de madera (Archivo de Simancas. Cancillería. Registro del Sello de Corte).

Fotografías 44 y 45.

Fuente: El Bosque Protector. Pinar y hayedo de Tortosa-Beceite.

Por su parte, las edificaciones de carácter religioso, en el siglo XII, se ayudaron de este material para realizar tales obras. En este sentido, puede citarse a modo de ejemplo el caso de la mezquita de Córdoba en la cual toda la madera empleada en su alzamiento tenía como origen los pinares de Tortosa (Al-Eidrisi, 1999). Asimismo, pueden citarse los levantamientos de obras hidráulicas como los dos canales, el de Tauste e Imperial, comenzados en el siglo XVI y concluidos en el siglo XVIII (1780), que fueron realizados a costa del sacrificio de las masas boscosas halladas en los Pirineos (Villar, 1981). La madera ofrendada para llevar a cabo esta construcción civil fue, sobre todo, la madera de abeto, lo cual produjo una transformación en la estructura y densidad de los bosques de abetos (Blanco et al., 2005).

Fotografías 46, 47, 48 49, 50, 51, 52 y 53.

Fuente: Archivo propio.

En estas imágenes se aprecia el porte de las especies arbóreas que componían el antiguo bosque situado en la provincia de La Coruña y que en la actualidad, ha sido talado para abrir nuevos caminos.

Otro factor que produce una gran transformación en el paisaje forestal es la construcción de vías de comunicación. Desde antiguo el deseo del hombre ha sido el de comunicarse o de transportar la riqueza producida por él. Esta circunstancia ha generado deforestación y, por tanto, pérdida de la cubierta forestal existente previamente. Por ejemplo, la primera calzada romana construida en España desde Carthago Nova a los Pirineos se hizo a costa de la tala de algunos árboles (Blázquez, 2005). Así pues, ha de indicarse como afirma Clements, que todas las obras de ingeniería -construcción de caminos, autopistas, trenes/vías férreas y canales- han sido las causantes de que la vegetación se haya visto transformada o destruida (Clements, 1928). Esta afirmación se ve corroborada, entre otros supuestos, por la destrucción de vegetación en las Islas Canarias con este motivo (Ferrerías y Arozena, 1987). Resulta indiferente de qué tipo de construcción se trate siempre que tenga una incidencia negativa en la biodiversidad de los ecosistemas forestales. En la actualidad, por ejemplo, se puede señalar como un factor distorsionador de los montes la creación de playas artificiales o la construcción de plantas desalinizadoras (Corral y Templado, 2002).

4.1.4.7.7.- La metalurgia

De la riqueza minera existente en España dan fe múltiples testimonios desde la época romana. Podría citarse, por ejemplo, la riqueza metalúrgica de minerales tan preciosos como la plata en la comarca de Cartagena. Este yacimiento era de tal relevancia que tenía unos cuatrocientos estadios de medida y daba empleo a más de cuarenta mil personas que obtenían una rentabilidad económica de veinticinco mil dracmas diarios a la ciudad de Roma (Polibio, 1983). Dicha referencia fue tomada por Estrabón para poner igualmente de relieve la inmensa riqueza minera existente en España en ese momento. Continuando con la descripción de la Península Ibérica realizada por Estrabón pueden citarse referencias de esta riqueza minera como la que se podía encontrar en las montañas Cotinas, y en la parte de arriba del Betis donde se hallaban montañas abundantísimas en vetas de oro y plata (Estrabón, 1999).

No sólo fueron los romanos los que se aprovecharon de estas riquezas contenidas en el suelo español pues, antes que ellos, lo hicieron los fenicios que aprovecharon los yacimientos abundantes de cobre que encontraron en el sur de la Península para explotarlos, lo cual supuso otro menoscabo para la cubierta vegetal española (González, 1999).

La deforestación motivada por la riqueza metalúrgica hallada en España actuó, sobre todo, de dos maneras: la primera, con la transformación directa del hombre sobre el paisaje forestal que tenía a la vista como ocurrió en las instalaciones mineras de Las Médulas, repercutiendo bien en la desaparición total de la cubierta vegetal, o bien, suponiendo un cambio en la estructura de las masas boscosas españolas. La segunda supone la utilización de forma intensiva de la madera hallada en los bosques españoles para hacer posible la saca de los minerales; realizando la entibación de los túneles, o, también, lo fue para servir como combustible en los hornos de fundición de las extracciones mineras.

Fotografías 54, 55, 56 y 57.

Fuente.: El Bosque Protector.

En estas imágenes se puede contemplar un paisaje, el de las Médulas, que fue deforestado para aprovechar la riqueza metalúrgica que en su interior albergaba. Pueden admirarse, actualmente, las formas que la naturaleza ha ido dibujando en el monte y, sin embargo, cabe hacerse la pregunta de cómo hubiera sido este monte cubierto por su vegetación original.

La riqueza de los minerales encontrados en el solar hispano queda reflejada en el mismo nombre de España ya que su etimología podría significar «costa de los metales» (Cunchillos, 1995). Aportando más datos sobre este tema, puede añadirse que la más antigua alusión de este nombre y su característica minera pueden rastrearse en un texto asirio en escritura cuneiforme del año 2.800 a. C. y que con el nombre de **Anaku** venía a señalar la «tierra de plomo y estaño». «Significación imprecisa, pero válida, ya que los metales procedentes de las minas del sur de España estuvieron en el origen de todas las relaciones comerciales con el resto de los países mediterráneos» (Aguilar, 2001). Hay otra teoría doctrinal que sostiene que el nombre de **Hispania** deriva de la voz fenicia «I-shepham-im» que significa costa de los conejos (Delibes y Gisbert, 2002). Sin embargo, estas dos teorías que intentan encontrar la etimología del nombre de España no son las únicas. También, se atribuye el nombre de España a Hispania que derivaría de Híspalo y antes que eso el origen puede buscarse en el río Ebro del cual se derivaría el nombre de Iberia (San Isidoro, 2009).

De la importancia de los minerales hallados en España y su explotación económica queda el testimonio de que Roma sostuvo su imperio mientras lograba extraer los metales preciosos que necesitaba para su expansión. La producción aumentó desde finales de la República y los comienzos del Imperio. Sin embargo, la producción de plata, durante el siglo II, sufrió un descenso debido, no al agotamiento de los minerales, sino al combustible para proceder a la fundición de los metales. En relación al cálculo que se realiza de cuántos fueron los árboles empleados en los hornos de fundición, se llega a la estimación de quinientos millones largos de árboles, es decir, la superficie deforestada llegó a alcanzar los 18.000 km² (Santamarta, 1999). Sin embargo, los montes españoles no vieron siempre turbado su desarrollo, pues desde la paz de Augusto, desde el año 27 a. C. hasta el año 14 d. C. vivieron una relativa

época de bonanza y de prosperidad (González, 1999). Por el contrario, hay algunos autores que sostienen que hasta el año 500 d. C. los bosques españoles pudieron ver reducida su densidad boscosa en un 50% (Navarro y Xandri, 1995).

No ha de pensarse que la riqueza minera se agotó en la antigüedad. Más bien todo lo contrario, su explotación ha continuado durante bastante tiempo, siendo, por tanto, una causa de la pérdida de la superficie forestal española muy notable. Así, se pueden hallar testimonios de la extracción y aprovechamiento de los minerales y se habla en el siglo XII de las riquezas de oro y plata que se pueden encontrar en la Península (Picaud, 1999. La abundancia de los minerales -hierro, cobre, plomo, escoria, estaño, plata, oro, etc.- queda reflejada en el testimonio de un viajero del siglo XV que relató las riquezas que podían hallarse en España (Sículo, 2004.

Con el correr de los tiempos el material más anhelado en España fue el hierro ya que el uso final que se le daba era militar o para construcciones. Sin embargo, no valía el hierro encontrado en cualquier yacimiento. Se exigía una muy alta calidad y dicha cualificación sólo la poseía el hierro vizcaíno, que por su abundancia era exportado a Flandes o a Francia, entre otros países (Sánchez-Albornoz, 1962. Sin embargo, también se le daba mucho valor al hierro encontrado en las minas de Álava y Guipúzcoa. De la acción devastadora de las ferrerías para los montes españoles queda el testimonio de la paulatina reducción de la densidad de los bosques naturales que se podían hallar en Vizcaya, Guipúzcoa y la mayor parte de Álava (Bowles, 1982.

El aprovechamiento de la posesión de la riqueza nacional del hierro vizcaíno más la lana castellana pudieron convertirse en los elementos claves para el desenvolvimiento de la economía nacional española y, sin embargo, finalmente no lo llegaron a ser (Sánchez-Albornoz, 1962. Sin embargo, a pesar de tal afirmación la existencia de yacimientos de hierro en España y su consiguiente explotación, supuso una gran incidencia en el mantenimiento de la integridad de los montes españoles. Así, la proporción de madera y hierro utilizado era como sigue: eran necesarias tres toneladas de carbón vegetal para la extracción de una tonelada de hierro. Esto suponía, en términos de superficie forestal, que un bosque de 1,5 km de radio tendría una duración de 40 días (Blanco et al., 2005.

De la transformación de los paisajes forestales españoles como consecuencia de la explotación minera intensiva y prolongada quedan algunos ejemplos. Uno de ellos es la Sierra de Gádor, en la provincia de Almería, pues las minas de dicha región eran ricas en plomo, y la extracción de tal material empleando métodos tan abusivos para el bosque supuso acabar con la riqueza forestal -árboles o matojo- presentes en esta zona de España. Hasta el punto de que en 1834 ya se consideraban los bosques, circundantes a explotación minera, inexistentes. Sin embargo, aquellas personas que

poseían la concesión de la explotación minera querían seguir haciéndolo y, ante la falta de combustible para los hornos de los yacimientos, decidieron junto con los ayuntamientos de la zona, subastar lo que restaba de los troncos y de las raíces. Si el valor de dichos restos forestales era de 16.000 reales, en la subasta se alcanzó el irrisorio precio de 3.500 reales. Aún a pesar de la inexistencia de bosques que quemar se utilizaron como combustible las zarzas, las matas y los espartos (Cara-Barrionuevo, 2009). Sólo desde un interés puramente minero cabe entender que compensase perder la suma de 12.500 reales más que ganar dicho valor. Lo importante en esa época era la obtención de combustible para seguir haciendo que las minas siguieran funcionando. El procedimiento de deforestación comenzaba entonces por el apeo de los árboles, y más tarde se arrancaban las raíces cuyo destino era el carboneo (Senador, 1924).

La desaparición de la cubierta vegetal fue debida al abuso de la explotación minera durante un espacio de tiempo que se prolonga más allá de cinco mil años (Ruiz, 2002). El resultado para la cubierta vegetal no ha podido ser más desastroso y su reflejo puede contemplarse en los paisajes actuales que han sido modelados por el hombre como si de barro se tratara como en el caso de Las Médulas.

Es indiferente la época de antaño de la que se hable, el resultado es que toda industria que tuviese que emplear hornos para hacer algún tipo de labor como la fundición en la minería, debía utilizar como combustible la madera. La aplicación del carbón mineral para estos y otros usos llegaría más tarde, demasiado tarde para los bosques. Por esta razón, no puede dejarse de mencionar la industria del vidrio como causante, de alguna manera, de transformaciones en la cubierta vegetal española. La utilización de los hornos es el mejor método de acabar con la poca leña que resta (Bowles, 1982).

Otro factor que no favoreció el crecimiento de la densidad de las masas boscosas españolas sucedió cuando se descubrió que la mezcla del mercurio con la plata hacía a este último metal mejorar cualitativamente sus propiedades. El procedimiento consistía en extraer la plata en Hispanoamérica (en Méjico, por ejemplo) y unirla con el mercurio que se sacaba de las minas de España (Almadén). Entre los años 1556-1560 se transportaron 900 quintales de mercurio y 3.000 en 1561-1565 (Pérez, 2000). Es evidente que la explotación minera llevada a cabo con estos fines fue posible gracias a la extracción de la madera de los bosques españoles siendo utilizada, entre otros usos, para realizar las apeas para entibar los túneles.

4.1.4.7.8.- El urbanismo

Etimológicamente el nombre de urbe se deriva de la palabra latina **orbis**, «porque las antiguas ciudades se construían en círculo; o quizá la denominación provenga de la mancera (**urbum**) del arado que se utilizaba para trazar los muros» (San Isidoro, 2009). Así, siguiendo esta argumentación puede ponerse como ejemplo el siguiente texto clásico de la Eneida «Teucro llegó el primero a las bocas Reteas, donde eligió un sitio para fundar un reino...» (Virgilio, 1992) que hay que poner en relación con la siguiente frase «con ardor sumo trabajan los Tirios, unos en levantar las murallas, en construir la ciudadela y en arrastrar a brazo grandes piedras; otros eligen solar para labrarse casa y acotarla con una zanja...» (Virgilio, 1992).

Por tanto puede aseverarse que la evolución de la civilización humana fue llevada a cabo sacrificando la cubierta forestal para, de este modo, destinar el terreno conquistado en las roturaciones, en la ganadería, etc. Consecuencia lógica es el surgimiento del sedentarismo en la civilización humana, esto es, el deseo de tener un espacio físico para establecerse. Así, paulatinamente irá transformando la presión del hombre al convertir los paisajes forestales en modernas ciudades adecuadas a sus necesidades. Además, para el levantamiento de estas nuevas urbes y edificios será necesario emplear algún tipo de materia prima y de madera fueron hechas las casas, las vigas, etc. Una vez más, los sacrificados fueron los bosques con su superficie forestal menoscabada. Algún autor sostiene que la aparición de la ciudad marcará la etapa final de las civilizaciones pues el hombre es, esencialmente, terrícola (Senador, 1929).

Es un hecho afirmado e indubitable que existe una relación causa-efecto en el establecimiento de las nuevas ciudades y la deforestación. Así se asevera que «los bosques preceden a los pueblos y los desiertos les siguen» (*Répertoire universel des sciences, des lettres et des arts; avec des notices sur les principales familles historiques et sur les personnages célèbres, morts ou vivants; pour une société de savants, de littérateurs et d'artistes, français et étrangers*, 1839). El antecedente de esta afirmación cabe encontrarlo en el pensamiento de Guizot –manifestado en 1828- cuando expresaba que más allá de las ciudades se pueden encontrar los pantanos o los bosques (Guizot, 1990), dándonos a entender que la ciudad es otra forma de desierto contraria, por tanto, a los ecosistemas forestales o lacustres. Sobre la atribución errónea a Chateaubriand de la frase, antes dicha, puede seguirse la argumentación doctrinal e histórica que se hace sobre el origen y evolución de esta idea en el artículo de Le Bot (Le Bot, 2012).

Además del empuje ejercido por las poblaciones sobre el entorno natural, no es menos relevante el hecho del empleo de la madera como materia principal para la construcción de los hogares de los españoles; siempre, claro está, que hubiere madera para poder levantar la casa deseada. Esto no fue un hecho constante en el discurrir de la

historia española. Por ejemplo, en el siglo XVII, algunos españoles estaban forzados a utilizar como materia prima, para la construcción de sus viviendas, el adobe consistente en ladrillos de barro secados al sol. La razón de la utilización de este tipo de material era debido a la falta de madera en los inexistentes bosques españoles (Joly, 1999).

La presión de tener que facilitar más madera para la construcción de las casas no sólo se daba en la Península. En Canarias, durante el siglo XVI, se llegaron a cortar de una sola vez la cantidad de cuatro mil doscientas toneladas de madera. Otro caso más de deforestación ocurrió en la Guancha, pues en una ocasión se sacaron de esta localidad veinticuatro mil tablas de pino. Así, se satisfacían las necesidades de facilitar materia prima para la construcción y, también, madera labrada, vigas y tablas (Cioranescu, 1977). Todo ello viene a significar un auténtico expolio a la cubierta vegetal española.

Al surgir nuevos materiales, pudiera deducirse que la presión ejercida sobre los bosques españoles fuera a disminuir. Pues no sucedió así y tomando como referencia al monte de Segura y Cazorla hay que señalar que en el período comprendido entre la última mitad del siglo XIX y el primer tercio del siglo XX la industria de la construcción de madera se reveló como la tercera consumidora de madera (Araque, 2007). Dando cifras que muestren una estimación de la madera consumida en ese tiempo, supondrían 2.500 m³ anuales de media y, en el total de ese período, 175.000 m³ (Araque, 2007).

Para entender la devastación que supone el establecimiento de una ciudad en un monte o en sus alrededores basta con acudir al ejemplo de Madrid, con el cambio que se aprecia en dicho entorno antes de establecerse como capital de España y después de dicho momento. En este sentido, cuando Felipe II decidió asentar en esta ciudad la capital de sus dominios, las razones argüidas fueron, entre otras, «voy a formar en el centro de la Península una corte digna de mis vastos dominios, digna de España, y desde donde podré acudir con prontitud donde convenga. Ella será la de clima más apacible y más sano de todas las cortes y la de mejores aguas. Sus bosques de 160 leguas de extensión, además de ofrecer maderas, alimentarán fácilmente el fuego de sus hogares, por muchos que estos sean». Un siglo más tarde la situación de Madrid cambió totalmente. Las maderas y los cereales adquirieron un gran valor, se talaron los montes, se incendiaron, se descuajaron y se cambiaron por cultivos y comenzó la desnudez de los montes y los malos acarreos. Ahora el río marchaba cenagoso y perdido entre las arenas y las fuentes han desaparecido (Palabras dichas por el Marqués de Corvera en una sesión en el Senado. Diario de Sesiones Senado, 1862). Ésta es una clara descripción del daño infligido a los montes por el establecimiento de una ciudad.

4.1.4.7.9.- La población

El efecto que ha tenido la población en el mantenimiento de la unidad de la vegetación forestal se puede afrontar desde dos perspectivas, a saber: la primera, ha sido la incidencia que ha tenido el vaciamiento de los terrenos rurales con el consiguiente abandono de las prácticas tradicionales que mantenían la unidad de los montes españoles, además de la importantísima tarea de conservación y gestión del bosque. La segunda perspectiva es el influjo que ha supuesto la explosión demográfica en el interior de las ciudades. A mayor población en los núcleos urbanos se requiere también más espacio físico que siempre va en perjuicio de los paisajes forestales.

Un ejemplo de la incidencia del éxodo rural queda reflejado en épocas tan pretéritas como el siglo XVI que tenía una fuerte vinculación con la pobreza extrema a la que se veía abocada la población rural. Ésta era la razón del despoblamiento rural y del creciente aumento de habitantes de las ciudades. Las gentes huían del campo español pues «estaban reducidos a tan extrema calamidad y miseria que muchos de ellos andaban desnudos sin tener con qué cubrirse» (palabras escritas en 1552 por el príncipe Felipe II a su padre y recogidas por Sánchez-Albornoz, 1962).

No obstante, no ha de pensarse que España, tiempo atrás, estuviera caracterizada por un número grande de población que llamara la atención. Más bien todo contrario, las reseñas históricas reflejan campos ausentes de población. En otros supuestos, los testimonios son de poder avanzar por el territorio español durante el siglo XVII, y no avistar a nadie en bastante distancia o tiempo (Des Essarts, 1999). Es más, en algún caso, se achaca la esterilidad del solar hispano a la falta de población (Bertaut, 1999). La definición que se hace del paisaje español, también en el siglo XVII, es que el terreno es tan estéril como inhabitado (Bertaut, 1999). Las características que definen la situación de España, ya un siglo después son la carencia de población, de madera y de agua (Anónimo. 1999). Sin embargo, en otro relato del siglo XVIII, se afirma lo dañino que resulta ser la sobreabundancia de habitantes para la cubierta forestal, pues las colinas carecen (se refiere posiblemente a las montañas que circundan la localidad de Baza), ya, de toda vegetación que, antaño, las cubría (Peyron, 1999).

A pesar de ello, al dato aportado por Peyron no hay que darle mucha credibilidad, pues las cifras de los habitantes en España, durante el siglo XVIII, no alcanzaban los nueve millones (el cálculo más aproximado son ocho millones y medio) y todo ello tras más de medio siglo de sostenida recuperación. Frente a este escuálido número de población, naciones como Francia presentaba 25 millones, Alemania 20 millones, los Estados Italianos 15 millones, y el conjunto de Europa 130 millones. De ahí, que se planteara la repoblación del territorio nacional como un modo de fortalecer al Estado español (Domínguez, 2005). No hay comparación posible entre el estado de la

Península Ibérica y el resto de Europa, pues a medida que se transita por las tierras de España, hay una total ausencia de pueblos y ni las montañas aparecen plantadas. Es totalmente distinto a lo que sucede en Francia (Bertaut, 1999).

Ésta fue la razón de acometer la repoblación de algunas comarcas andaluzas. Los nuevos habitantes se establecerían sobre terrenos baldíos o que tuvieran la consideración de realengos. Es el origen de algunas poblaciones como La Carolina, en Jaén. Sin embargo, como ha sido habitual en España, la titularidad dominical no ha tenido tanta importancia como su destino final: ganadería, aprovechamientos forestales y, cómo no, las roturaciones agrícolas (Domínguez, 2005). No ha de pensarse que esta circunstancia es un fenómeno relativo a centurias pasadas. En este sentido, en 1930, se afirmaba que lo más común en España era el páramo y hasta en poblaciones de 10.000 vecinos o más existía una zona desértica que impedía la expansión, pero también se indicaba que falta gente para afrontar tal crecimiento (Senador, 1930). En conclusión, el aumento de la población ha sido en detrimento de la cubierta forestal existente en ese momento.

La población, pues, ha sido una de las principales causantes de la transformación del ecosistema forestal español en otro tipo de paisaje predominantemente agrícola o ganadero, porque con el crecimiento de la población se produce un mayor aumento del tamaño de las ciudades y, al mismo tiempo, se incrementan las necesidades alimentarias de las personas. Se estima que cada persona necesita 2.000 m² de superficie agraria para satisfacer sus necesidades nutritivas (Blanco et al., 2005). En este sentido, en Menorca, la intensiva labor agrícola y ganadera ha favorecido la extensión de pastizales anuales de mayor talla (Rivas- Martínez y Costa, 1987).

Además del daño ocasionado por la población a la superficie forestal a lo largo de los siglos, en la actualidad, cabe añadir el turismo como una amenaza nueva para los paisajes forestales que viene provocada, entre otros factores, por el aumento de la población. Aún no se tiene conocimiento de cuáles pueden ser las consecuencias ocasionadas por el turismo para los bosques españoles (Blanco et al., 2005). Así, por ejemplo, hay algún autor que sostiene que los sabinares se han visto afectados de modo negativo debido al turismo. La regresión de la superficie de los bosques de sabinas ha supuesto que los restos existentes en la actualidad vean comprometida su existencia futura (Casado y Ortega, 1991). El turismo ha menoscabado algunos ecosistemas más, entre otros, pueden citarse el Hayedo de Montejo (Madrid), la Pedriza de Manzanares (Madrid), el nacimiento del río Mundo (Albacete), el Parque Natural de Sierra Espuña (Murcia) y el Parque Natural del Cabo de Gata (Andalucía) (Asunción et al., 1994).

Si las consecuencias del turismo son todavía impredecibles, de lo que sí se tiene conocimiento es de los resultados que pueden ocasionar la explotación de un paraje

único con una mezcla de urbanismo y de población, ambos en grado extremo. Una muestra de ello se ve haciendo referencia a uno de los mejores bosques de laureles de Europa como es el de Cortegada –provincia de Pontevedra- que fue salvado del intento de tala para, posteriormente, ser explotado como urbanización con el consiguiente aumento de la población. Dicha masa boscosa de Cortegada fue siempre de titularidad pública y donada en 1910 por los Ayuntamientos de Villagarcía y Carril al Rey Alfonso XIII para que instalase allí su residencia de verano. En esta situación jurídica permaneció hasta que en 1978 la casa del Rey lo vendió a una inmobiliaria para que el terreno fuese urbanizado. Sin embargo, en el año 2007 se expropió por la Junta de Galicia, después de pagar un justiprecio, y recuperó el carácter de bien demanial, aunque ya desde el año 2002, formaba parte del Parque Nacional de las Islas Atlánticas (Archipiélago de Cortegada: <http://www.parquenacionalillasatlanticas.com>) y Río (2013).

4.1.4.7.10.-Una visión histórica del aprovechamiento del corcho

No ha de pensarse que la utilidad del corcho como material empleado para sellar bebidas es un hecho asociado a la Edad Contemporánea. Lo que es nuevo, es su desarrollo y su fabricación de modo industrial. Sin embargo, el uso del corcho como tapón se recoge incluso en las Odas de Horacio cuando se afirma, de modo textual, «hará saltar el corcho pegado con pez de un ánfora» (Horacio, 2005). Sin embargo, no era el único destino dado a este material. Varrón y Columela estimaban que el corcho era la mejor materia prima para fabricar colmenas (Espadalé, <http://www.retecork.org>).

Fotografías 58 y 59.

Fuente.: Archivo propio.

En estas dos imágenes se ejemplifica el aprovechamiento del corcho. En la primera se puede ver los alcornoques del Parque Nacional de Monfragüe. En la otra se puede observar el transporte de la saca del corcho.

Se puede afirmar acerca de la explotación forestal del corcho que lo sucedido a los bosques de alcornoques es el epítome de lo que les ha ocurrido al resto de especies

arbóreas situadas en el solar hispano. La utilidad forestal del alcornoque es doble. Por un lado, el aprovechamiento de su fruto, la bellota y, por otro lado, se utilizará la corteza del árbol, el corcho, para diversos usos. Su supervivencia, en la actualidad, está amenazada, entre otras razones, por la sobreexplotación, los pastos y por la mala gestión forestal que hacen que se sustituyan estos árboles por especies de crecimiento rápido (Hernández, 2009).

La aplicación del corcho a la industria vitivinícola se debe al monje benedictino Dom Perignon. Posteriormente puede citarse como relevante las innovaciones empleadas por Veuve Cliquot en el desarrollo del corcho como tapón de las bebidas espirituosas fabricadas a partir de su método champenois. Aunque el paso de la artesanía a la incipiente industria tuvo lugar cuando, en 1750, se aplicó el corcho como tapón para las botellas de vino de cristal (Marañón y Ojeda, 1998). Fue en Llagostera (Gerona) donde se comenzó la manufactura industrial española de los tapones de corcho (Artigas, 1888). Desde ese momento los bosques de alcornoques de España se vieron en gran medida afectados. Se tienen noticias de que, en el siglo XVIII, salían diariamente 25 barcos cargados de este material con destino a los países nórdicos y, también se exportaba a París. La manufactura ascendía hasta una cantidad de cuatro mil tapones de corcho diarios (Barón de Bourgoing, 1999).

Los viajeros que transitaron por España en tiempos pasados dejaron constancia, tanto del aprovechamiento forestal al que se sometía esta especie como de los turnos entre un descortezado y otro, así como, de donde era mejor el corte del corcho o, también, cómo actuar para quitar los posibles pliegues que tuviera el corcho. E, inclusive se describen dos usos nuevos derivados de la utilidad del corcho como la actuación como colorante, lo que se denominaba negro de España, que consistía en corcho calcinado y, también, tuvo su aplicación en el ámbito de la medicina. (Labat, 1999), (Townsed, 1999) y (Peyron, 1999). Aún a pesar de ser una industria que daba empleo a muchas personas hubo un tiempo, en el siglo XVIII, en que su explotación fue vedada. El argumento para imponer tal prohibición fue que los hombres lo podían trabajar en sus casas (Townsed, 1999). Inexplicable, pero parece que cierto.

A continuación, se expondrá cuál fue el papel que tuvo la industria corchera, a mediados del siglo XIX, en el panorama industrial español. «En el decenio de 1860 al 70 existían 90 poblaciones corcho-taponeras, con 650 fábricas, que elaboraron 6.500 millones de tapones valuados en 79 millones de pesetas, proporcionando ocupación permanente a unos diez mil obreros, con jornal diario de cinco pesetas, o sea, triple que el entonces corriente para braceros del campo. En el año 1900 había ya cincuenta mil obreros en 1.250 fábricas, que sólo durante aquellos doce meses elaboraron 3.338 millones de tapones, valuados en 50 millones de pesetas, y exportaron 2.000 toneladas de cuadradillos, 1.200 de corcho y 8.000 de corcho preparado, valuándose el conjunto, con inclusión de las virutas y serrín en cien millones de pesetas» (Senador, 1933). Se debe

manifestar la perplejidad acerca de estas cifras expuestas después de conocer cómo los bosques de alcornoques fueron desamortizados en el siglo XIX. En el macizo del Aljibe sólo en los veinte años posteriores a la promulgación de la norma desamortizadora se cortaron a mata rasa más de un millón de alcornoques (García, 2009 a). Sin embargo, los alcornoques lograron dar las cifras expuestas a la industria corchera a finales del siglo XIX.

La devastación de este ecosistema comenzó con la promulgación del catálogo de montes públicos de 1859 el cual debido a su escasa vigencia y su ansia de preservar los bosques españoles hizo que la siguiente norma desamortizadora fuera en el sentido opuesto a este texto legal. En el año 1862, se elaboró una nueva disposición normativa por la cual se protegerían los montes. Sin embargo, el propio ministro afirmó que él se proponía «llevar a cabo la venta de todos aquellos montes que no tengan las condiciones que a juicio de la ciencia deben conservarse» (DSC. Congreso de los Diputados. 16 de enero de 1862). Respecto a qué montes se refería el Ministro, él mismo afirmó posteriormente que tal cuestión quedaría resuelta en la Gaceta en los siguientes días. La solución que se publicó en la Gaceta fue la norma de las tres especies: pino, roble y haya (no se incluía, por supuesto, el alcornoque) y la extensión mínima de 100 hectáreas para conservar el monte su titularidad pública. A esta medida de capacidad se le introdujo un factor corrector muy importante: la distancia. De este modo, para realizar el cálculo que diese esta magnitud se sumaron las cabidas de todos los montes que distaran entre sí menos de un kilómetro. De esta manera se intentaba evitar el aislamiento de determinados ejemplares que formaban parte de una única masa arbórea (Calvo, 2001). Como ejemplo del sinsentido de la norma se puede citar el alcornocal situado en Bozoo (Burgos) que, con una extensión de 194 hectáreas, se protegió en un primer momento y, posteriormente, las noticias existentes acerca de la presencia de dicho monte fueron únicamente a través del testimonio oral (Díaz-Fernández et al., 1996).

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DEL VALOR DEL CORCHO (1996- 2016).

Años	Producción (toneladas)	Valor (miles de euros)	Precio por tonelada
1996	90.025	55.876,10	62,60
1997	71.930	61.778,03	858,80
1998	122.257	132.709,48	1.085,50
1999	62.361	73.723,84	1.182,20
2000	59.158	103.576,77	1.750,80
2001	57.581	156.860,87	2.724,20
2002	58.099	146.160,45	2.515,70
2003	67.486	208.476,54	3.089,20
2004	N.D.	N.D.	N.D.
2005	20.973	66.690,69*	N.D.
2006	61.504	110.828,02*	N.D.
2007	60.728**	99.853,06*	N.D.
2008	62.393***	89.596*	N.D.
2009	50.164***	42.955*	N.D.
2010	60.736***	43.797*	N.D.
2011	55.905	51.242,39*	N.D.
2012	49.133	46.421,24*	N.D.
2013	69.866	81.931,67*	N.D.
2014	54.828	65.004,28*	N.D.
2015	55.033	64.917,35*	N.D.
2016	60.432	58.382,88*	N.D.

Tabla 9.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. *Anuario de Estadística Forestal*, 2016.

Notas: *Los valores económicos de los últimos años se han estimado a nivel nacional al no obtener información de valor económico en todas las provincias productoras. **Se ha modificado la producción de corcho de 2007 incluyendo la producción estimada de montes privados en Andalucía. *** Al no disponer de las cifras de Extremadura de 2008, 2009 ni 2010, se ha considerado un valor medio de producción en esta comunidad para ofrecer una cifra de producción total más acorde con la serie histórica.

- * En la serie histórica 1996-2016, mostrada sobre estas líneas se refleja una gran variación tanto en la producción de la industria del corcho como en el valor de su producción.
- * Analizando los datos reales 1996-2003 y no los estimados, se observa una evolución creciente en la producción del corcho, con un incremento del 35,8% en 1998 con respecto a 1996. Para a continuación producirse un brusco decrecimiento en 1999 que representó el 51% de la producción del año anterior.
- * Como el valor por tonelada tuvo una evolución creciente desde 1996, 620,60€/tonelada, hasta 1.085,50 €/tonelada en 1998, la única explicación posible ante la caída de la producción en 1999, pudiera encontrarse en la decreciente demanda de corcho para la fabricación de tapones, sustituidos por los tapones de plástico.
- * A partir del año 2000, la producción se mantiene en el entorno de los 50.000/60.000 toneladas, tendencia que se mantiene hasta 2016, con la excepción de 2005 que solo fue de 20.973 toneladas.
- * Sin embargo la evolución de los valores por tonelada siguen creciendo durante el periodo 2000-2003, último año que el Anuario de Estadística Forestal presenta datos que no son estimaciones, pasan de 1.750,80€ /tonelada, hasta 3.089,20€/tonelada en 2003. La causa de esta circunstancia pudiera deberse a que la

contracción de la demanda produjo, también, una contracción de la producción. Por tanto, estos hechos supusieron un encarecimiento de la producción existente.

- * La estimación de los datos recogida en la estadística del Anuario de Estadística Forestal se debe a la dificultad en «obtener las cifras de extracción en propiedad privada». (Anuario de Estadística Forestal, 2016).
- * Dado que los datos del valor total en miles de euros, a partir de 2005 son estimados no se ha podido llevar a cabo un análisis real del valor por tonelada, y por tanto deducir su impacto en la evolución de la producción.
- * La bajada de la producción, puede achacarse a la aparición del tapón de plástico, ya comentada, en los vinos surafricanos, australianos y californianos, así como el empleo de sustitutivos del corcho en la insonorización como el corcho sintético y otros usos.
- * La resistencia y vitalidad de esta industria es observable si se toman los últimos tres años para analizar su progreso. Teniendo en cuenta este período puede deducirse que la producción se mantiene con pequeñas oscilaciones, a pesar de la fuerte competencia de Portugal, primer productor mundial de corcho.
- * «España es el segundo país a nivel mundial en producción de corcho, por detrás de Portugal. Gran parte de esta producción se exporta a otros países europeos principalmente y también a varios países americanos (Anuario de Estadística Forestal, 2016).

ANÁLISIS GRÁFICO DE LA PRODUCCIÓN DEL CORCHO Y DE SU VALOR (1996-2016).

Gráfico 4.

Fuente.: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal, 2016.

Notas: *Los valores económicos de los últimos años se han estimado a nivel nacional al no obtener información de valor económico en todas las provincias productoras. **Se ha modificado la producción de corcho de 2007 incluyendo la producción estimada de montes privados en Andalucía. *** Al no disponer de las cifras de Extremadura de 2008, 2009 ni 2010, se ha considerado un valor medio de producción en esta comunidad para ofrecer una cifra de producción total más acorde con la serie histórica.

Observando la tabla número 9 y el gráfico número 4 puede afirmarse que «La evolución de la producción de corcho en los últimos 20 años se refleja en el siguiente gráfico. Tal y como se observa, la producción suele oscilar entre las 50.000 y las 65.000 toneladas. La producción de 2016 supera las 60.000 toneladas y es más elevada que la de los dos años anteriores» (Anuario de Estadística Forestal, 2016).

La industria del corcho está dedicando grandes cantidades en I+D, como es el caso del grupo Amorim en Portugal para solucionar el problema del TCA (tricloroanisole) producido por hongos en el corcho, y que dan origen al sabor acorchado del vino (Grupo Amorim). De la bondad de este producto para actuar como cierre de bebidas no sólo se puede poner el ejemplo del vino o del champán. También, puede ilustrarse esta relevancia señalando que el whiskey más caro (Dalmore Trinitas 64) y el más antiguo (Mortlach, de setenta años) están sellados con un tapón de corcho (Grupo Amorim). Sus propiedades naturales hacen que sus características se adecúen a este uso. Este problema –el del TCA- ha sido la causa de no pocos quebraderos de cabeza y pérdidas económicas. Un ejemplo que ilustra esta circunstancia es lo que sucedió con el vino Valbuena (segunda marca de la bodega Vega Sicilia) en el año 1994. La venta del vino (en algunos casos las botellas ya habían sido comercializadas y debieron ser retiradas del mercado) correspondiente a esta añada debió suspenderse debido a los problemas de TCA que presentaban el corcho de las botellas (Vida, 2000).

La inversión que se está haciendo en la investigación y el desarrollo de la industria española en este sector están acarreado, entre otras consecuencias, el tener una maquinaria puntera que supone la inversión de 42 millones de euros sólo en los tres últimos años. La producción de tapones de corcho se está incrementando debido a la exportación. Se estima que el valor de este bien representa 210 millones de euros y viene a suponer el 50% de toda la producción nacional (Interempresas, 2015).

Esta circunstancia está sucediendo en un momento en el que la industria del corcho está en peligro (Varela, 1999) y los motivos por los cuales se ha llegado a esta situación son diferentes pero se pueden citar, entre otros, los nuevos materiales empleados para los usos en los que estaba siendo empleado el corcho, y así evitar el problema del TCA para lo cual se empezó a utilizar otros sistemas de cierre de las botellas de vino, como sería el caso de los tapones de plástico o de rosca. Sin embargo, estos materiales empleados como cierres de las bebidas presentan problemas de oxidación y reducción (Grupo Amorim). Por tal motivo, en la actualidad las grandes bodegas se han decantado por volver a utilizar los tapones de corcho como mejor garantía del envejecimiento de sus vinos en la botella. Actualmente el 85% de la producción industrial mundial del corcho se destina a la fabricación de tapones para el sector vitivinícola (Daniel, 2016).

Hay que añadir que el hecho de mantener la producción de corcho, ha tenido y tiene repercusiones en la conservación de la riqueza genética de los montes españoles. El uso del corcho puede salvar al lince ibérico, habiéndose llegado a recomendar la conservación de los alcornocales para salvar a dicha especie (Costa, 2002). Sin embargo, los valores de la conservación de los alcornocales no concluyen en esta especie. También, alberga especies de un gran valor (algunas de ellas son especies relictas de España) como el águila imperial o la cigüeña negra (ADENA/WWF, 2013). Una manera de favorecer la recuperación de una especie amenazada o evitar su desaparición es promoviendo su consumo (Aguar, 1996). Por esta razón, FAO/Silva Mediterránea tuvo la idea de crear un sello comercial que identificase aquellos bienes producidos con corcho (Varela 1999).

Corolario de lo anteriormente expuesto puede deducirse que realizar una gestión sostenible de este bien supone conservar para el presente y para el futuro la riqueza genética de un ecosistema de gran valor. Por ejemplo, el Parque Natural de los Aljibes es una muestra de cómo se ha de afrontar sosteniblemente la gestión de este bien (García, 2009 a). Así pues, la posibilidad de preservar esta riqueza genética ha de ser a través de la sostenibilidad de la administración forestal y una manera de lograr este objetivo es a través de los Programas de Certificación Forestal.

4.1.4.7.11.- Las serrerías

En el momento de afrontar el estudio de las serrerías como una de las principales causas de la deforestación de los paisajes españoles, se ha de empezar por señalar los testimonios históricos acerca del aprovechamiento forestal de este tipo, ocurrido ya en el siglo XII en la localidad de Quelaza donde existían innumerables pinos. La acción de la serrería se manifiesta en la tala de estos bosques y las posteriores conducciones fluviales por el río Quelaza con destino final a Denia y Cullera. Desde esta última localidad descienden los troncos por el mar (Al-Eidrisi, 1999).

Fotografías 60 y 61.

Fuente: Fototeca DGB-INIA.

Rampas de lanzamientos de trozas al río existentes en el monte Navahondona de la Sierra de Cazorla. Término municipal de Cazorla. Navahondona. Cabe apreciarse en las imágenes mostradas arriba cómo este aprovechamiento forestal menoscabó, en tiempos pasados, la cubierta forestal y su biodiversidad. Aún más, es posible observar cómo el paso del tiempo (casi un siglo de diferencia entre una fotografía y otra) y la ausencia de la sobreexplotación de los recursos forestales han devenido en un resurgir del paisaje primigenio.

Además, ha de añadirse que en España la tala y el posterior envío de la madera a través de los cursos del agua tiene un origen remoto. Por ejemplo, el transporte de la madera aserrada de la Sierra de Cazorla y Segura es posible datarlo hasta más de diez siglos atrás (Araque, 2007). Asociar las conducciones fluviales con el aprovechamiento forestal de sus alrededores es lo más lógico. Esto lleva a pensar que los bosques que, debido a su situación geográfica, no estuvieran recónditos o con difícil acceso y tuvieran un curso de agua próximo estaban abocados a un masivo aprovechamiento forestal. Al fin y a la postre, los ríos antaño equivalieron a las modernas vías de comunicación de hoy. Así, los habitantes cercanos al río Garona, en el siglo XVIII, explotaban los montes próximos para luego hacer llevar la madera por este curso de agua. Por supuesto, esto traerá consigo la presencia de serrerías en la zona, industria que se beneficiaría de esta madera para luego transformarla en tablas (Young, 1999).

Los usos dados a la madera, una vez talada y transportada, son muy variados y quedan a la voluntad del que recibe dicho material. Los ejemplos históricos abundan: Al-Eidrisi, en el siglo XII, deja constancia de la utilidad de esa madera en la construcción de navíos (Al-Eidrisi, 1999). También se tienen noticias de que la madera de algunos pinares, por ejemplo, en Urbión fue destinada a la construcción y a la formación de tablas. Además, con dicha madera se cubrieron las necesidades de la industria carretera. Hasta de esta madera está hecho el retablo de la Catedral de León (Domínguez, 2007).

Fotografías 62 y 63.

Fuente.: *El Bosque Protector*.

En estas dos imágenes se muestra una parte de la gran riqueza genética que albergan los paisajes de la Sierra de Cazorla y la Sierra de Segura. La biodiversidad se ha desarrollado gracias, sobre todo, a la inacción del hombre sobre el ciclo vital del ecosistema, es decir, que el deber básico que tendrá el hombre sobre la naturaleza que le rodea es tener una acción que fomente el aumento de la biodiversidad o, al menos, una obligación de no hacer que consistirá en no provocar circunstancias que generen alteraciones que modifiquen las interacciones que existen en el propio paisaje.

La existencia de un curso fluvial cerca de un bosque ha supuesto, en la mayoría de los casos, la presencia de serrerías para transformar dicha madera talada. Esto lleva a la conclusión de ser una de las principales causas de la pérdida de la superficie forestal española. En este sentido, puede observarse una explotación más intensiva de los bosques pirenaicos y una disminución de la superficie forestal de los bosques de sabinas, pues su madera es muy apreciada (Blanco et al., 2005). Se tilda de esfuerzo inútil el intento de hacer navegable ríos que no lo son. El acarreo de la madera por medio del agua desde el monte supone mayor esfuerzo y mayor consumo de tiempo que el transporte de los troncos por medios terrestres. Por ejemplo, el transporte de madera flotando por el río Tajo desde Cuenca hasta Aranjuez tarda noventa días en andar cuarenta leguas. (Senador, 1924).

La cara amarga y negativa de este aprovechamiento forestal es la transformación de los paisajes forestales, bien con el aclareo de su estructura, bien, con el hecho de la desaparición de bosques sacrificados por las serrerías. Sin embargo, el lado positivo del beneficio de la madera extraída de los bosques fue la creación de

muchos puestos de trabajo en el mundo rural, pues las labores de saca, apilado y transporte demandaban mucha mano de obra (Araque, 2007).

4.1.4.7.12.- La industria naval

El empleo de la madera ha sido utilizado para diversos fines como la construcción de casas, la manufacturación de utensilios, etc. Sin embargo, la industria más necesitada de madera y que más influyó en la pérdida de las masas boscosas españolas fue la construcción de los barcos. Dos causas contribuyeron a este hecho: primera, el prolongado tiempo de sobreexplotación al que se sometió el bosque español y, segunda la necesidad, cada vez mayor, de más y mejor madera para el sostenimiento de la Marina española. Hay testimonios de navegantes fenicios en las costas atlánticas peninsulares desde mediados del siglo VII a.C. (Alvar y Romero, 2008). De este hecho cabe conjeturarse que el aprovechamiento forestal de los montes españoles para este fin se retrotrae a ese tiempo. La utilización de materias primas extraídas de los bosques para la manufactura de los barcos fue algo común hasta los tiempos actuales.

El aprovechamiento de la vegetación, en general, de los montes españoles está asociado a la construcción de navíos y todo su aparejo desde épocas muy antiguas. En este sentido, César hace traer el aparejo consistente en esparto para sogas, gómenas y maromas para sus naves de las tierras de Hispania (César, 1985). En el siglo XII, se corta la madera de los bosques de Tortosa que, con posterioridad, se empleará en la construcción de barcos. Las características de dichos ejemplares son su altura y grosor considerable y es ésta la razón de que su destino final sean los mástiles y las vigas de los navíos. También, los bosques cercanos a Quelaza son talados, pues su madera se transportaba por el río del mismo nombre hasta Cullera para luego hacerse llegar hasta Denia donde la madera era destinada a la fabricación de buques (Al-Eidrisi, 1999).

De lo visto hasta ahora pueden sacarse dos conclusiones iniciales: la primera, ha sido el intensivo aprovechamiento que han sufrido los bosques españoles y, por tanto, el menoscabo en su superficie forestal ha sido inmenso. Dicho daño queda reflejado, a su vez, de dos posibles maneras: con el aclareo de las densas estructuras forestales y con la pérdida absoluta de las masas boscosas. La segunda deducción, es que cada especie arbórea o vegetación tuvo un destino concreto en la fabricación de los buques.

Los bosques de los cuales se abastecía la industria naval entre los siglos VII al XI fueron las Sierras de Cuenca, Segura, Cazorla, Sierras de Cádiz, Málaga, Granada, las Islas Baleares y los puertos de Tortosa-Beceite. De todas estas localidades se extraía, bien, madera, bien, pez (García y Palacios, 1999). Esta última sustancia era

imprescindible para tapar las juntas de los barcos y asegurar su impermeabilidad. El desarrollo de la manufacturación de barcos se vio favorecido por una política expansionista del territorio español.

Un ejemplo de la evolución de la fabricación de los buques fue la construcción de las Atarazanas de Barcelona en el año 1234, obra en principio atribuida a Jaime I. Las siguientes en el tiempo, fueron en 1252 las Atarazanas de Sevilla construidas por Ramón Bonifaz (Martínez-Hidalgo, 1985). Tampoco cabe desdeñar la relevancia que tuvieron los astilleros situados en el Cantábrico, en lugares como Santander, San Vicente de la Barquera, Poveña, Portugalete, Guetaria y Pasajes (Bauer, 1991). Aunque se ha fechado la construcción de las primeras atarazanas a partir del siglo XIII, sin embargo, hay noticias de que en el siglo X, en Tortosa, existía este modo industrial de fabricar un barco (García, 2009 m).

Así pues, la llegada de la constitución de un centro industrial, empleando terminología actual, con la denominación de Atarazana vino a suponer un gran avance en la formación y mejora de la industria naval española. Sin embargo, cada paso que favorece la construcción de barcos va en perjuicio de la unidad de la masa boscosa española. Además, para que el establecimiento de dichas fábricas funcione a pleno rendimiento es necesario hacer una reserva de madera para la futura construcción de los barcos. La Atarazana de Guetaria, en 1270, obtuvo el privilegio de poder cortar toda la madera que necesitasen para hacer casas y aderezar sus naves (Bauer, 1991). La Atarazana, de este modo, se convierte en un centro de fabricación y/o reparación de los barcos como sucedió con los arreglos hechos en la Atarazana de Barcelona efectuados en 14 galeras de la guerra de Cerdeña por Pedro el Ceremonioso (Archivo de la Corona de Aragón. Archivo del Real Patrimonio de Cataluña).

Teniendo presente esta circunstancia, ha de considerarse al bosque como abastecedor de las principales materias primas para la fabricación de los barcos. Por esta razón, las masas boscosas son observadas con una visión totalmente mercantilista destinada a emplear los recursos que proporcione el monte en la realización de más y mejores buques. En el siglo XVI, en el viaje de Donato por España, se hace la observación al Rey de España de no tener que preocuparse más por el suministro de madera para la construcción de los barcos, pues hay bosques en Cataluña en esa época que pueden satisfacer tales necesidades (Donato, 1999).

La parte septentrional de España, es destacable por ser sus bosques suministradores de la madera necesaria para la construcción de los barcos. En unos casos, el lugar de donde proviene dicha madera es especificado, por ejemplo, Vizcaya (Silhouette, 1999). En otros supuestos, lo que se determina no es la localidad y sí la especie de madera obtenida -el roble blanco- de estos montes del norte de la Península

por el valor que tiene para la Marina (Peyron, 1999). Los nogales y fresnos utilizados en la industria naval, provenían de la cornisa cantábrica (Quintero, 2004).

Los recursos madereros empleados en la construcción de un barco eran inmensos. Por ejemplo, para hacer un galeón de 560 toneladas había que talar 900 robles. Esta cantidad es mínima si se compara con los 5.000 robles que se tuvieron que talar, en 1658, de los bosques de Asturias y Cuatro Villas para formar la flota del Atlántico. Además, las Atarazanas de Barcelona necesitaban para la construcción de sólo una galera la magnitud de 200 a 300 pinos (Goodman, 1997). El conjunto de la flota española llegó a alcanzar, en 1585, las trescientas mil toneladas. El volumen de madera cortada vino a suponer tres millones de m³ de madera labrada o seis millones de m³ en rollo. La pérdida de especies arbóreas fue de seis millones de árboles. Suponiendo que en una hectárea de monte alto viejo hubiesen existido ciento cincuenta árboles de buena calidad, el resultado de todo este balance contable del consumo de madera se resume en la presunción de la tala de ciento veinte mil hectáreas de los mejores bosques (Bauer, 1991).

En términos generales, el reparto del gasto de madera para la construcción de una nave, según fueran coníferas o frondosas, estuvo en la proporción que sigue: de coníferas en un barco se empleaba entre el 30 y el 50 por ciento. De frondosas se utilizaba entre el 50 y el 70 por ciento. Entre las frondosas el árbol más sacrificado en estos menesteres fue el roble, con mayor aprecio del *Quercus robur* que del *petraea* (Bauer, 1991).

No ha de extrañar, pues, que ante tan inusitado gasto de los recursos madereros y la consiguiente deforestación de los bosques españoles, la flota española, que constituyó la Armada Invencible, se asemejara a una **selva en el mar** (Vega, 2003). La madera empleada en la construcción de tales navíos ascendió a la cantidad de 57.868 toneladas, lo cual vino a representar un millón de metros cúbicos de madera en rollo, es decir, la cosecha de una montaña entera. Por esta razón, el coste para España representó un gasto desmesurado de los recursos madereros, cuantificados en 1.400 millones de reales. Desde 1630, la construcción naval decayó en España, lo que vino a suponer una etapa de bonanza para los recursos madereros (Bauer, 1991).

Se puede decir que el poderío de una nación, en términos generales, estaba asentado sobre la existencia de una Armada fuerte que garantizase, por un lado, el suministro de las mercancías necesarias de allende de los mares, así como que estableciese una seguridad basada en una flota fuerte y numerosa. Para el logro de esos dos fines era necesario disponer de unos recursos madereros casi ilimitados y duraderos en el tiempo. En resumen, la concepción que se tenía era que a mejor flota, mayor riqueza y más seguridad existiría.

El siglo posterior al de la Armada Invencible, fue un período de sosiego y tranquilidad para los bosques españoles. La industria naval se comprometió a construir setenta barcos y, sin embargo, sólo se construyeron seis. Además, el excesivo aprovechamiento que se estaba realizando de los recursos madereros de los bosques españoles hizo que tal explotación se trasladase a un pequeño territorio de Francia invadido con motivo de la guerra que tuvo lugar en 1635. La masa boscosa de la que se habla estaba compuesta por cuatro mil robles maduros y, entonces, la Junta de Armada promovió su aprovechamiento antes de devolver el terreno a los franceses (Goodman, 1997).

Sin embargo, este período de calma y bonanza para el estado de los bosques españoles concluyó en el siglo XVIII. La entrada de una nueva dinastía en el trono español y las nuevas ideas políticas hicieron que la Marina tuviera otra vez auge convirtiendo a la Armada en un bosque flotante (Quintero, 2004). Además, también ha de reseñarse que fue en este siglo cuando se creó la Marina, en 1714, lo que supuso la concesión de más privilegios para la construcción de barcos en menoscabo de la materia prima empleada: el bosque español. También es el período de la promulgación de la Ordenanza de Marina, de 1748, referenciada en otro apartado de este trabajo. En esta centuria, además, se construyeron caminos especiales para la saca de los mejores troncos encontrados en los bosques (Villar, 1980). Un siglo más tarde la saca de madera fue efectuada por arrastre e, inclusive, cargada en los hombros de las personas responsables de transportar los troncos. En otros supuestos, se realizó mediante carros. En el caso de existir un curso de agua, a través del mismo se efectuaba el traslado de los árboles cortados. Éste fue el método empleado en la tala de los bosques de Irati, los montes de Cuenca y Sierra de Segura (Aranda, 1999).

Siempre se ha sostenido que fueron los montes españoles los que sostuvieron la época de bonanza de la Armada española y, sin embargo, hay quien piensa que la calidad de la madera de los árboles españoles era inferior a la de algunas naciones. Se afirma que «las arboladuras de abeto de Irati o de Eril no tenían la resistencia del pino de Rusia o del árbol María de América» (Rumeu, 1989). Esta circunstancia, además de alguna otra, fue la que causó el decaimiento en la construcción de los buques. Desde 1795 hasta 1805 no se construyó ningún barco y los que había quedaron abandonados a la intemperie (Rumeu, 1989).

Continuando con el resurgimiento que la Marina experimentó en el siglo XVIII, hay que destacar, sobre todo, el año 1778, en comparación con el inventario de 1776. Adviértase de que en el cuadro reseñado más adelante se pone de relieve el incremento de barcos existente en sólo dos años del siglo XVIII. Al mismo tiempo que aumenta el número de barcos también se elevarán las necesidades de madera extraída de los magros recursos forestales españoles. No se especifican las fragatas pues, según el autor, «son de menor importancia». En el apartado que se señala la fuerza de los barcos

la magnitud no es especificada porque tampoco lo hace el autor de donde se han tomado estas cifras (Townsed, 1999).

*RELACIÓN DE CUAL HA SIDO EL AUMENTO DE LAS FUERZAS NAVALES EN
LOS AÑOS 1776 Y 1778.*

	AÑO 1776	AÑO 1778
Fuerza de los barcos	Número de barcos	Número de barcos
112	1	10
94	---	3
80	5	3
74	---	42
70	41	---
68	---	5
64	4	5
60	6	---
58	---	4
54	---	1
40	---	2
34	---	40

Tabla 10.

Fuente: Townsed, J. (1786-1787). *Viaje a España hecho en los años 1786 y 1787. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo VI, 1989.*

La contabilidad de los barcos que componían la flota española estaba incompleta, pues quedaba por añadir que en 1790 la flota de observación consistía en veintiocho barcos de línea. Cabe preguntarse, al igual que hace el autor arriba mencionado, si a España le interesaba aspirar a ser potencia naval mejor que estimular el fomento de la industria o realizar obras de infraestructura tales como la apertura de caminos nuevos, etc. (Townsed, 1999). No fue una pregunta retórica pues también fue repetida, de nuevo, en el siglo XX ya que a la escasez de caminos buenos que comunicasen a los habitantes de España y en ocasiones a la ausencia total de estas vías, se le atribuía el atraso secular de la economía española y una de las razones de la deforestación de los ecosistemas españoles (Senador, 1928).

No obstante, no todas las maderas tenían la misma utilidad en la fabricación de los barcos, pero casi el conjunto de las especies arbóreas tenían un aprovechamiento en esta manufacturación. El roble, la encina y el pino fueron preferidos para la construcción de los barcos. Los abetos fueron escogidos para formar la arboladura de los barcos (Urteaga, 1987). Para tales necesidades, también se utilizó la madera del pino albar con origen en los pinares de Soria (Domínguez, 2007). La madera de haya se empleaba para la realización de los remos de la embarcación. Su preferencia se derivaba de su carácter imputrescible. La especie arbórea escogida para la fabricación de motones fue el álamo negro introducida por el capitán de maestranza Ciprián Autrán y era preferido a los nogales y a los robles. En el caso del nogal, era muy caro y, además, escaso. La madera del roble era difícil de pulir y, en algunas ocasiones, se rajaba. En su lugar, el álamo negro,

era abundante, barato y de fácil manejo siendo escogido para construir las bombas de achique (Quintero, 2004). El olmo y el fresno se empleaban en las cureñas de los cañones y en las cuadernas de las embarcaciones menores. Las tablas dispuestas en los barcos fueron de madera de pinabete cuyo origen es el Pirineo y el Montseny, con preferencia de las tablazonas con los anillos estrechos (Bauer, 1991).

Además de la madera, al existir la posibilidad de explotar otros recursos forestales, esto incidió aún si cabe más, en un mayor daño a la cubierta forestal. La industria naval necesitaba el cáñamo o esparto para el cordaje, para las mechas de los cañones o las propias velas. La ausencia de cáñamo acarrió, en 1640, la pérdida de tres galeones (Goodman, 1997). Además de ser empleada la madera como materia prima de la embarcación, le fueron atribuidas otras utilidades como la construcción de los toneles. Sin embargo, en el siglo XVIII, la madera que se echaba en falta fue, precisamente, la necesaria para fabricar las duelas (Barón de Bourgoing, 1999). Lo expuesto anteriormente fue la crónica de una sobreexplotación continua y constante de la biodiversidad española. Durante este periodo se aceleró este proceso hasta agotar, en algunos casos, los recursos naturales de España. En otros, se modificó su estructura, provocando la transformación del bosque español.

Cuando se recorría España en el siglo XVIII, se veían los estragos sobre los bosques españoles causados a lo largo de los siglos por el deseo de querer tener una Marina más grande y más fuerte. En Cádiz después de pasar la Cartuja se ven unos pinares cuyos propietarios disminuyen los recursos de la Marina con talas prematuras (Barón de Bourgoing, 1999). En el Soto de Roma en 1747, tiempo más o menos aproximado, se llevó a cabo una tala de cinco mil olmos. Ésta era la causa de no haber árboles grandes (Bowles, 1982). Los bosques de Mendizorroz y Andaleza (es el nombre que se alcanza a leer ya que la antigüedad del texto no hace estar seguro de cuál es el topónimo al que se refiere), antaño, cubiertos por una densa masa de robles fueron inmolados por la Marina y hoy sólo quedan grandes rasos y a la pequeña arboleda aún le falta bastante para recuperar una espesura regular (Anónimo, 1870). También los bosques de abetos puros y los mixtos con haya quedaron profundamente alterados por el uso naval que se les dio a tales especies (Blanco et al., 2005).

Fotografía 64.

Fuente.: Fototeca DGB-INIA.

Palo mayor del Buque Juan Sebastián Elcano, año 1916.

Aunque pueda parecer paradójico, el primer buque escuela de la Armada española -llamado Nautilus no fue construido utilizando los escasos recursos forestales existentes en el bosque español; más bien todo lo contrario, reúne dos características que merecen resaltarse. La primera de estas peculiaridades es que su compra fue realizada en Glasgow, en 1886. La segunda de las particularidades consiste en el material empleado para su construcción, pues no se utilizó únicamente madera, sino que el metal formaba parte de su estructura, aparejo incluido (Villaamil, 1989).

No obstante, la vida de dicho buque escuela no se prolongó más allá del año 1910 cuando fue desguazado en La Graña (Armada Española. <http://www.armada.mde.es>). Con posterioridad a esta embarcación fue el buque «Galatea» el que prestó unos servicios parecidos a los del «Nautilus». Sin embargo, la importancia de poseer un buque escuela para la Armada española se plasmó cuando se procedió a la construcción del Juan Sebastián Elcano en los astilleros de Echevarrieta y Larrinaga de Cádiz (Armada Española. <http://www.armada.mde.es>).

4.1.4.7.13.- Las traviesas de ferrocarril

La aparición de este nuevo transporte generó también menoscabos en la superficie forestal española. Ello no sólo por la madera necesitada para la construcción de los vagones, ni tampoco por emplear los recursos madereros como combustible para que la maquinaria pudiese funcionar, ni, tan siquiera, el hecho de que el roce de las ruedas produzca chispas que disparadas salgan a los campos y provoquen los tan temidos incendios y tampoco fue el hecho de que ante un reciente medio de transporte fuese necesario destruir los antiguos bosques para facilitar las nuevas vías de comunicación. La mayor incidencia del ferrocarril fueron las traviesas que se necesitaron para levantar la inédita infraestructura ferroviaria. Puede, entonces, sostenerse que se da una relación inversa entre la existencia del bosque y la evolución del hombre por la que cuanto más progresa la civilización humana, mayor es la destrucción de la cubierta vegetal (Humboldt, 2003).

La explotación de los bosques para la transformación de los árboles en traviesas, en el período de los años 1895-1904, para realizar por completo el trazado Linares-Almería (de una longitud de 250 km) demandó la existencia de 400.000 traviesas de ancho normal (Araque, 2007). Sin embargo, el verdadero auge en la saca de madera de los bosques españoles fue a partir de 1941, tras la creación de RENFE. Asimismo, el plan de modernización de los trazados y la construcción de nuevo material rodante supusieron una mayor demanda de los recursos madereros de los ecosistemas forestales (Araque, 2009).

Los montes más perjudicados, en un primer momento, fueron aquellos que estaban próximos a las obras que se estaban realizando. Más tarde, fue indiferente utilizar los recursos madereros alejados de los tendidos de los ferrocarriles o no. Lo que realmente importaba era disponer de madera. Además, se intentó evitar pugnas por los dominios de las fincas de las cuales se requería la madera. Se quería que las obras de levantamiento de una nueva infraestructura no fuera fuente de conflictos. Sin embargo, esto no significa que no existieran tales disputas, pues, además de necesitar la madera, ésta se debía adecuar a los ritmos de las obras (Araque, 2009).

Fotografías 65, 66 y 67.

Fuente.: Fototeca DGB-INIA.

Al contemplar en estas imágenes la madera apilada en las orillas de los ríos o bien discurriendo por los cursos de agua, se puede apreciar realmente, la cantidad de madera gastada en tender estos nuevos caminos.

Unos de los bosques más explotados fueron los de Sierra de Segura por su situación próxima a un nudo fluvial a través del cual se podía realizar el transporte de la madera y, sobre todo, por la abundancia de su madera de pino. Si además se le añade la calificación de bien demanial, se tiene el conjunto de causas por las cuales este paisaje forestal fue uno de los más aprovechados para obtener madera para el ferrocarril (Araque, 2007). El menoscabo que se hizo sobre las masas boscosas en la Sierra de Cazorla fue tan grande que se calcula que «algunos años se llegaron a cortar 25.000 árboles con destino a las vías férreas». Aunque parezca excesivo este aprovechamiento, hay que indicar que esta corta se debe a un plan de aprovechamiento racional de los recursos madereros existentes en dicho paisaje (García, 2009 c). Lo increíble no es la sobreexplotación a la que fue sometido este ecosistema (pues esta devastación fue hecha desde tiempos pasados y continuó hasta que llegó la concienciación de la importancia de este paisaje) lo verdaderamente reseñable es que las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas aún posean algún árbol sobre su superficie.

A pesar de ello, el perjuicio inferido a los bosques españoles estuvo repartido entre varios montes. Una zona que también fue muy explotada por la saca de madera

destinada a traviesas fue la Sierra de Urbasa. Compartía, igual que la Sierra de Segura, su carácter de bien demanial. El aprovechamiento principió en 1944 y continuó en el siguiente año, obteniéndose un rendimiento total de 37.708 traviesas de haya. En 1946 se extendió la extracción de madera a otras localidades, como Aralar, Quinto Real, Legua Acotada, Erreguerena y Changoa. El total de los beneficios madereros se elevaron a 41.641 m³ de madera. Si a estas localidades se le suman otras más, dio, en el año 1950, como resultado 45.471 m³ de madera y, dos años más tarde, 39.459 m³ de madera (Araque, 2009).

También se intentó explotar la madera de pino negral encontrada en los bosques sorianos aunque, al ser una especie resinosa, no resultaba adecuada para la manufactura de las traviesas de ferrocarril. Sin embargo, frente a la escasa calidad de esta madera, estaba la óptima situación de comunicación en la que se hallaban estas localidades lo que permitía un significativo ahorro en los gastos de desplazamiento (Araque, 2009).

No puede dejar de mencionarse que también hubo saca de los recursos madereros en montes privados. Un ejemplo de ello fue la explotación del monte, conocido como el Algarrobo, en la Serranía de Ronda. El beneficio que se obtuvo derivado del aprovechamiento de la madera de pino negral fue de 40.190 m³ de madera, lo que, en términos de destino final, vino a suponer un número de 127.198 de traviesas (Araque, 2009). El sur peninsular fue la última gran zona suministradora de madera para traviesas con bosques como el de Almonte, del cual se obtuvieron, en el año 1944, un volumen de 16.333 m³ de madera. La madera requerida en localidades, como Almonte, Cartaya y Aznalcázar, fue principalmente el pino piñonero (Araque, 2009).

No obstante, la madera que era posible explotar para destinarla a traviesas estaba alcanzando, si no lo había hecho ya, el límite de lo razonable. Así, los comportamientos de RENFE en la extracción de madera han recordado, de alguna manera, la actuación de la Marina en tiempos pasados. En 1948 se aprovechó un volumen total de 150.000 m³ de pinsapos (*Abies* var. *tazaotana* S. Cózar) y 100.000 m³ de quejigo africano. Sin embargo, los rendimientos obtenidos fueron inferiores (Araque, 2009).

Entre 1904 y 1905 en el bosque de pinsapos situado en Grazalema se produjo una tala masiva de la madera de esta especie con el fin de destinarlo a las traviesas de la línea del ferrocarril Ronda-Algeciras, pero los muy elevados costes de transporte y desembosque hicieron que la madera se pudriera en el bosque donde fue cortada (Soto, 2006). La vinculación de la madera del pinsapo para ser utilizada en la manufactura de traviesas continuó en los años 30 del siglo XX (García, 2009 n) y García et al (2010). Aunque la madera resultó ser buena para tal fin, no se llevó a cabo un mayor aprovechamiento por la distancia que había que recorrer entre el pinsapar y el lugar de

destino (Laguna, 1869). Por otra parte, la madera del pinsapo ha sido, desde hace bastante tiempo aprovechada con la única utilidad de emplearla como combustible (Chapman and Buck, 1910). Sin embargo, la creciente oposición de los ingenieros de Montes frenaron la devastación del bosque de Grazalema (Araque, 2009). El aprovechamiento de la madera del pinsapo para manufacturar traviesas no sólo supuso la devastación de los bosques de esta especie existentes en España, ya que también la explotación se extendió a Marruecos (a la localidad de Buhassen) pues allí se produjo la tala de esta especie para destinar la madera a la fábrica de traviesas de ferrocarril (Fototeca de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles. FA- 0017- 048 y FA- 0017- 049).

De lo anteriormente expuesto, se debe deducir que una vez que los montes españoles fueron explotados para sacar la madera necesaria para fabricar las traviesas para el tendido del ferrocarril, la explotación volvió los ojos hacia el sur, en concreto, hacia Guinea donde se aprovechó la madera de akoga para destinarla a la misma utilidad que la del pinsapo antes indicada (Fototeca de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles. FA- 0017- 090-091).

4.1.4.7.14.- El carbón

La necesidad de cocinar y alimentarse y el tener que calentarse en los duros días del frío invierno convirtieron a la madera en una materia muy apropiada para tales cometidos, con el daño consiguiente para el mantenimiento de la existencia de la cubierta vegetal. Si, además, la misma madera podía ser transformada en carbón, refuerza mucho más la posibilidad de ser utilizada como combustible. En esta ocasión, ninguna madera es despreciada. En la antigüedad, la madera de la que se servían los romanos para hacer de ella combustible fue el *Tetraclinis articulata* (Blanco et al., 2005). Todas las maderas son válidas para este fin. Inclusive la madera con una cualificación de menor calidad, también es incinerada ya que es alta la demanda de este material para el fuego. Este tipo de leña era utilizada para los hornos de cal y la fabricación del carbón de humo (Cioranescu, 1977).

La instalación de una fragua cerca de un bosque era una amenaza directa al monte y, más concretamente, un serio riesgo para la propia pervivencia del paisaje forestal, pues la madera que existía en tal paraje tenía como destino servir como carbón de leña a dicho horno. También se atentaba contra el modo de vida de la población como podía ser la cosecha de castañas. Esto sucedió cuando se estableció, en 1620, una fragua en Guarnizo. Para la fabricación del hierro se hizo necesario, pues, el abastecimiento de carbón. Tal circunstancia fue motivo de disputa en el Valle de Mena y, también, sucedió algo parecido en Durango. El establecimiento de una ferrería al lado de otra fue,

igualmente, objeto de disputa pues la más moderna le quitó a la más antigua el agua y la madera necesaria para la fabricación del carbón preciso para su industria (Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid).

Fotografías 68 y 69.

Fuente: Fototeca DGB-INIA y

Fuente: <http://historiadecasariche2blogspot.com.esphornos-de-carbon.html>.

Sobre estas líneas se muestran dos hornos de carboneo.

La transformación de la madera existente en los paisajes forestales y su posterior conversión en carbón para combustible de los hornos metalúrgicos fue algo característico de toda España. La relevancia del empleo de la madera para hacer carbón tuvo tal magnitud que fue origen de muchas controversias legales.

Así, en un caso se le reclamó a un individuo la cantidad de 18.648 reales por el no abastecimiento de carbón a la Real Fábrica de Cristal de San Ildefonso (Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid), en otra ocasión se le requirió a una persona por no cumplir el contrato de suministro a la Catedral de Valladolid (Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid), en otros supuestos determinada persona adquirió un derecho a plantar árboles en los ejidos de San Vicente de Baracaldo. También, el derecho a carbonear, en los montes de Güenes, fue objeto de alguna transacción (Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid).

Sin embargo, hubo un tipo de montes que salvaron, o al menos lo intentaron, su masa boscosa: los montes comunales. La contravención de esta circunstancia generó un pleito por el uso indebido de estos bosques (Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid) y cuando se produjo alguna transgresión por la extracción indebida de carbón se generaba un pleito que finalizaba con el pago de una multa (Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid). Aunque también, los montes comunales se pudieron aprovechar en el caso de sacarse tal rendimiento a remate público (Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid).

La importancia histórica del carbón o de la madera necesaria para su fabricación queda demostrada cuando se estudian los Archivos y se comprueba que la propiedad o la posesión del carbón fueron objeto de disputas. Su relevancia adquiere mayores dimensiones cuando se conoce que el dominio del carbón fue objeto de herencias y, por tanto, de reclamaciones por su incumplimiento.

En 1744, se dice que en Avilés se devastaron casi todos los montes de titularidad particular, pues dicho material se utilizó como carbón (Bauer, 1991). El manto vegetal de las Sierras de Cazorla y Segura, fue reducido con el mismo propósito: la transformación de la madera en carbón (Araque, 2007). En 1789, Almería tenía problemas para cumplir con su contrato de abasto por la inexistencia de vegetación que transformar en carbón. Hasta se llegó a talar la madera de un vivero localizado en la Hoya del Cautivo (Félix), que criaba las especies que repoblaran, más tarde, el monte (Cara-Barrionuevo, 2009). Tras la Desamortización, en el siglo XIX, después de la transmisión de la titularidad dominical se procedía, por este orden: se devastaba el bosque talando, o, haciendo desaparecer la cubierta vegetal. La siguiente etapa sería la roturación de la superficie libre, y con los tocones de los árboles talados se hacía lo que se denominó «carbón de raíces» (Senador, 1993).

Un ejemplo, en nuestra Nación, de lo que no debe ser un adecuado pensamiento forestal lo encarnó Jovellanos y lo plasmó en su Informe sobre la Ley Agraria. Había que eliminar todos los obstáculos que impedían el normal desarrollo de la agricultura. Sin embargo, esta idea también tuvo su exposición en Inglaterra, pues se llegó a afirmar que «los bosques eran un símbolo de barbarie mientras que los paisajes sin árboles lo eran de civilización» (Perlin, 1999).

La utilidad de la madera para ser transformada en carbón estaba a punto de terminarse y fue en 1747 cuando se logró extraer y emplear el carbón mineral, en este caso concreto, fue el **coque** como combustible en las fundiciones de hierro para obtener el hierro forjado (Perlin, 1999). Así, desapareció una amenaza para la conservación de los bosques. Sin embargo, este descubrimiento y aplicación del **coque** en las Islas Británicas no llegó a España hasta 56 años después y de ello queda constancia en la Real Ordenanza para el Gobierno de los Montes y Arbolados de la Jurisdicción de Marina de 1803, pues en su Título segundo se dice, de manera textual, «como el uso de carbón de piedra puede contribuir mucho a la conservación y prosperidad de los montes...» (Real Ordenanza para el Gobierno de los Montes y Arbolados de la Jurisdicción de Marina de 1803). Los efectos de este texto legislativo se hicieron notar en la densidad de la masa arbórea pues se incrementó como consecuencia de la plantación de millones de robles para sustituir los cortados (Rumeu, 1989).

Aunque pudiera pensarse que la aparición del coque influyó de modo positivo en el acrecentamiento de las masas boscosas pues los altos hornos de coque tomaron el relevo de las forjas tradicionales (García, 2002), es obvio señalar

que vista esta circunstancia, puede sostenerse que los montes debían ser los beneficiados y, sin embargo, el impulso a la evolución industrial que hubo en España en las seis últimas décadas del siglo XIX no supuso de ningún modo una mejora de los páramos españoles (García, 2002). Se puede indicar, por ejemplo, que en tal época se produjo la devastación de los bosques españoles por medio de las leyes desamortizadoras. Por tanto, no puede sostenerse que la innovación del coque es igual a una no utilización de la madera para los antiguos usos.

También en esta época se produjo una gran explotación de la riqueza minera asturiana, sobre todo hulla, y tal extracción se ha de hacer entibando (con madera, claro está) los túneles de las minas. Entonces, sí que se siguieron devastando los escasos bosques españoles existentes en ese momento. En los archivos Históricos Nacionales se recoge el hecho de la compra de unas fincas rústicas en Asturias (en Lieres) con el fin de mejorar su explotación y desarrollar la repoblación forestal de dicha localidad (Archivo Histórico Nacional. Ministerio de Hacienda). Sólo es un caso y que, además, tuvo lugar en 1940, es decir, la desamortización hacía dieciséis años que se había derogado y existía un movimiento a favor de la conservación de los montes españoles.

Es una realidad observar que los efectos del aprovechamiento de la cubierta forestal con esta finalidad todavía se dejan sentir en los paisajes forestales españoles. Si antaño, uno de los rendimientos obtenidos de las encinas era la transformación de su madera en carbón, dicha circunstancia posibilitó que los bosques de sabinas que se encuentran en el Cantábrico crecieran, pues, sus competidoras no medraban más porque la mano del hombre necesitaba de su madera (Blanco et al., 2005). Ahora que ha cesado tal práctica, quizá, la encina vuelva a ahogar a la sabina. Lo que hay, por tanto, es una inversión del proceso. Antes se talaban los bosques para, con la madera obtenida, transformarla en carbón.

Aunque, tras la desaparición de tales prácticas, algunos bosques como los de melojos están experimentando un crecimiento en la densidad de sus masas boscosas (Blanco et al., 2005). En otros supuestos, la amenaza del carbón como causa directa de la transformación de los paisajes forestales ha desaparecido como en el Sistema Central y en el Sistema Ibérico (Blanco et al., 2005). La producción de carbón tradicional ha sido sustituida por el carboneo industrializado consiguiéndose de esta manera un carbón similar al obtenido antaño (García, 2009).

La relevancia del carbón en la vida cotidiana de los hombres se describe cuando se tienen noticias de que, ante la escasez de este material, el pan que comían los hombres se cocía con estiércol (Palabras dichas, por el Marqués de Corvera, en una sesión en el Senado. Diario de Sesiones Senado, 1862). Madrid necesitaba, en el siglo XIX,

3.400.000 arrobas de carbón de otras provincias para abastecer de combustible a sus habitantes. Sin embargo, hubiera sido mejor invertir en la protección de los bosques de encinas de los montes españoles que podían proveer del combustible. Tal riqueza, bien ordenada suministraría lo necesario para los madrileños de dicha época. (Palabras pronunciadas por el Marqués de Corvera, en una sesión en el Senado. Diario de Sesiones Senado, 1862). Haciendo una conversión de arrobas a kilos y tomando la equivalencia existente en Castilla que suponía 11,500 kilos, se puede afirmar que los kilos de carbón necesarios para subvenir a las necesidades de los habitantes de Madrid en esa época serían 39.100.000 kilos. También puede indicarse que los 22 millones de encinas generarían tal cantidad de kilos de carbón sin acabar con la madera que podía proporcionar más carbón. Sin embargo, la devastación de los montes llevada a cabo con la desamortización supuso acabar con la riqueza proporcionada por los bosques de encinas.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS CIFRAS ECONÓMICAS DE LA INDUSTRIA DEL CARBÓN (2008-2016).

Producto	Año	Unidad	Extracc. y Producc.	Importaciones		Exportaciones		Imp. €/T	Exp. €/T	%valor exp/impor
				Cantidad	Valor (miles de euros)	Cantidad	Valor (miles de euros)			
Carbón vegetal	2008	1000 T	S.D.	39	10.521	34	11.743	269,7	345,4	28
Carbón vegetal	2009	1000 T	S.D.	55	15.231	55	15.435	276,9	280,6	1,3
Carbón vegetal	2010	1000 T	S.D.	48	13.635	31	9.968	284	321,5	13,2
Carbón vegetal	2011	1000 T	S.D.	38	12.533	27	9.332	329,8	345,6	4,8
Carbón vegetal	2012	1000 T	S.D.	24	9.289	21	8.955	387	426,4	10,2
Carbón vegetal	2013	1000 T	48	23	8.650	28	12.209	376	436	15
Carbón vegetal	2014	1000 T	42	31	11.880	23	11.168	383,2	485,5	26,7
Carbón vegetal	2015	1000 T	36	26	13.932	34	12.568	535,8	369,6	-31
Carbón vegetal	2016	1000 T	36	30	14.161	31	11.011	472	355,2	-24,7

Tabla 11.

Fuente: De elaboración propia con los datos tomados del Anuario de Estadística Forestal de cada año designado en la tabla

- * A la vista de los datos expresados, en la tabla número 11 arriba expuesta, se observa que el valor por tonelada vegetal exportado es mayor que el valor por tonelada del importado, por lo que hasta 2014 la decisión económica consecuente era que había que potenciar la exportación, al tener valores por tonelada más altos, y fomentar la importación con unos precios sensiblemente más bajos, salvo en 2009 que fueron prácticamente iguales.

- * Sin embargo, esta tendencia cambia a partir de 2015, donde se produce un cambio importante en los valores del mercado de exportación, que disminuyen ese año un 23.8%, mientras los valores de importación aumentaron un 39.8%.
- * De lo anteriormente expresado se puede deducir que a partir de ese año se debería haber consumido la producción nacional y haber reducido las exportaciones y las importaciones. Sin embargo, la reacción que se produjo fue la contraria. Ya que se exportó el 94.4% de la producción nacional, 34.000 toneladas, mientras que por el contrario se importaron 26.000 toneladas, que aunque fueron sensiblemente inferiores al 2014 en un 16.1%, se generó la consiguiente pérdida en la economía nacional por la diferencia de valores entre la exportación y la importación.
- * Esta tendencia se mantuvo en 2016, donde las exportaciones supusieron el 86.1%, y las importaciones el 83.3% de la producción nacional. Todo ello, a pesar de que se mantenía el mayor valor por tonelada de las importaciones en comparación con el valor por tonelada de las exportaciones, dato que demuestra la mala información disponible sobre este mercado.
- * Es por ello necesario sugerir que haya mayor información que facilite la reducción de las exportaciones e importaciones de carbón vegetal, por el deterioro económico que se produce a la economía nacional. También se deben buscar fuentes alternativas de calor dado el excesivo gasto de madera necesaria para extraer el producto final. Por ejemplo, la biomasa en sus diversos productos será una buena alternativa.

GRÁFICO COMPARATIVO DE LA TENDENCIA DE LAS CANTIDAD DE IMPORTACION DE CARBÓN Y DE LA EXPORTACIÓN DEL CARBÓN (2008-2016).

Gráfico 5.

Fuente: De elaboración propia con los datos tomados de cada Anuario de Estadística Forestal de los años designados en la serie histórica.

GRÁFICO COMPARATIVO DE LA TENDENCIA EXISTENTE DEL VALOR POR TONELADA EN LA IMPORTACIÓN Y EN LA EXPORTACIÓN DEL CARBÓN. EN LA SERIE HISTÓRICA (2008-2016).

Gráfico 6.

Fuente: De elaboración propia con los datos tomados de cada Anuario de Estadística Forestal de los años designados en la serie histórica.

La gran evolución de la gestión de los recursos forestales es la administración racional de sus bienes. Así, la obtención de los rendimientos económicos no será hecha a costa de la desprotección de la diversidad biológica. En este supuesto, puede indicarse que las explotaciones de carbón vegetal están siendo (las que potestativamente quieren) sometidas a un proceso de certificación que garantiza la trazabilidad de la explotación forestal.

El paso decisivo en la recuperación paulatina de los bosques, después del prolongado período de deforestación, ha sido la generalización del uso de los combustibles fósiles en lugar de emplear la madera (García et al., 2002). Han desaparecido, no ya sólo las talas de los árboles, sino también, las podas que convertían a los árboles en verdaderos monstruos retorcidos (Chapman and Buck, 1910).

5.1.1.- Secuelas de la pérdida de las masas boscosas españolas en la vida cotidiana de los hombres

Uno de los principales resultados que tiene la deforestación es la transformación de un paisaje rico en masas arbóreas en otro terreno diferente del anterior derivando esta conversión bien en un páramo o, bien, en el aclaramiento de la estructura

del monte español. Sin embargo, no se puede desdeñar el efecto que tuvo la pérdida de los bosques sobre la población española, ya que cabe atribuírsele a tal acción el empobrecimiento de los habitantes de la nación española.

En efecto, la desaparición de las masas boscosas supuso el agotamiento de la leña como combustible para los habitantes del solar hispano. En el siglo XV se hacía fuego con la madera de boj y los arbustos de romero. En Medina del Campo, en esta centuria, sus habitantes quemaban el estiércol de los animales, el sarmiento de la vid y, en otras ocasiones, el material utilizado como lumbre era el propio césped que arrancaban en el verano esperando secarlo para, en el invierno, tener algo que quemar (Rosmithal de Blatna, 1999).

Un siglo después, la carestía de la madera dividía la condición social de las personas que habitaban en Tordesillas. Así, los señores eran los que podían costearse el pago de los troncos gruesos utilizados de manera principal como combustible y para guisar. En un escalón inferior se encontraban aquellas personas que, teniendo dinero, no poseían recursos para ir a buscar la leña que tan lejos se hallaba. En un peldaño aún inferior se situaban las personas que podían utilizar los sarmientos de las viñas para quemar como combustible. Por último, estaban las personas que, sin ningún recurso económico para sufragar alguno de los materiales mencionados, y con el fin de calentarse durante el invierno, utilizaban el mismo estiércol de los animales o personas, previamente secado (Vital, 1999). La importancia calorífica de la madera en el bienestar de las personas es algo incontrovertible y hay muchos ejemplos que ponen de relieve este hecho. Así, cuando la reina Juana fue enclaustrada en el Castillo de Tordesillas se aseguró el abastecimiento de este bien para su séquito (Biblioteca Nacional: MSS/6170 F 162 R).

Una de las conclusiones más relevantes del estudio histórico de la madera es la utilización de ésta como un bien con el que comerciar entendido en su más amplio sentido. Así, en 1493 se dio a Antonio de Ribera una carretada de leña seca de los montes y dehesas de Zacatena (Ciudad Real) (Archivo General de Simancas. Cámara de Castilla). Inclusive, se autorizó al Corregidor de Segovia para que aumentase la pena por la corta de la leña de los montes. Así se evitaría la destrucción de los mismos (Archivo General de Simancas. Cancillería. Registro del sello de la Corte).

Aunque se han reflejado en las líneas del párrafo anterior dos testimonios tan solo, la realidad que existió en la Historia de España refleja una problemática que incide en todo lo relativo a la leña. Así, consta en los diversos Archivos Históricos que se pueden consultar: Archivo de la Real Chancillería de Valladolid, Archivo General de Simancas, Archivo de la Corona de Aragón, Archivo Histórico Nacional, etc. Lo más llamativo es la diversidad de controversias existentes. Resulta indiferente que la disputa

fuese entre dos particulares o entre un particular y una institución. El punto sobre el que se discutía era el uso de la leña, la propiedad, el derecho a cortar leña de los montes cercanos o la ejecutoria contra alguna disposición impuesta por los monarcas.

Fotografía 70 y Figura 3.

Fuente: N° Catálogo: P07493 'La reina doña Juana «la Loca», recluida en Tordesillas con su hija, la infanta doña Catalina'. Autor: Pradilla y Ortiz, Francisco © Madrid, Museo Nacional del Prado

Figura 3. Fuente: Referencia bibliográfica del texto de la Biblioteca Nacional: MSS/6170 F 162 R.

En la imagen inferior puede verse a la Reina Juana –acompañada de su hija Catalina– en su encierro de Tordesillas, en el texto reproducido, sobre estas líneas, se observa cómo se dispone para el sustento de la monarca y de su séquito en los días de invierno, una carga de leña diaria. Tal circunstancia lleva a dos conclusiones: la primera es el enorme gasto de madera que supuso dar satisfacción a esta disposición, pues fue a costa de la cubierta vegetal de los montes españoles durante casi medio siglo. La segunda de las conjeturas es que el establecimiento asegurado de una carga de leña para los meses de invierno ahonda las diferencias sociales ya expuestas ¿Qué habitante podía tener asegurado el abastecimiento de leña para los meses de invierno? Sólo aquellas personas que tuvieran una capacidad económica suficiente para sufragar tal gasto.

La propuesta de Juan de Mariana regeneradora de la cubierta forestal de España tenía como fin concreto la provisión de leña ya que el pueblo español no podía abastecerse en la medida en que sus necesidades lo demandaban (Mariana, 1981). El tiempo no ayudó a reparar esta carestía, más bien todo lo contrario, la acentuó más. Así lo relatan los testimonios de centurias posteriores: en el siglo XVII los españoles se veían obligados a cocinar la comida en un hornillo de tierra llamado anafe donde echaban tres o cuatro carbones para cocer el puchero (Joly, 1999). Sin embargo, es en el siglo posterior, el XVIII, cuando paradójicamente se hablaba de haber madera suficiente en los bosques españoles para el aprovisionamiento de leña para la población del solar hispano (Barón de Bourgoing. 1999). Aunque se reconoce, al mismo tiempo y de manera contradictoria, que la inexistencia de combustible ha terminado por arruinar a la industria azucarera en torno a Vélez-Málaga y, de manera principal, en Torrox (Barón de Bourgoing. 1999).

Daba igual la clase de madera que fuese, lo importante era la obtención del material suficiente para hacerlo combustible y poderse calentar en el invierno, o para cocinar los alimentos. Es indistinto que los bosques sacrificados en tales tareas fuesen los de especies endémicas de España, y tampoco se tenían en cuenta las cualidades de la madera.

Fotografías 71, 72 y 73.

Fuente: Alburquerque (Badajoz). <http://www.pueblos-espana.org/extremadura/badajoz/alburquerque/268961/SierraMorenacordobesaSierraMorena>

<http://www.cordobaturismo.es/es/contenido/590/sierra-morena-cordobesa/>

http://www.sierramorenaonline.com/imagegal.php?spgmGal=SIERRA_MORENA_ONUBENSE&modulo=fotos#?

La deforestación entendida como el fenómeno por el cual los montes pierden su cubierta vegetal no ha sido un proceso sujeto a un momento concreto de la historia, sino que se ha ido extendiendo en el tiempo. Éste es el caso de la masa boscosa que existía entre Venta de Baños hasta Lerma y Roa. En dicha superficie, que alcanza los 58 km, en 1915 sólo existían 59 árboles aislados que testimoniaban que, antaño, existió una masa boscosa caracterizada por su densidad (Senador, 1993).

Igualmente es posible encontrar referencias en la toponimia española que hacen alusión a la presencia de bosques donde en la actualidad posiblemente no los hay. Es el caso de los Monegros que era el nombre dado a una extensión de terreno cubierta de pinos y sabinas en tal cantidad que oscurecía el horizonte. De dicha frondosidad sólo quedan restos en Santa Quiteria de la Almolda y, por supuesto, la denominación (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente; Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. 1987). Se puede afirmar que lo que antaño se sostenía de que una ardilla podía atravesar la Península Ibérica sin poner las patas en el suelo no es del todo cierto (Casado, 2007) y (Suárez et al., 2002).

Aunque la geografía española está llena de topónimos que hacen referencia, de una manera o de otra, a la existencia de montes en localidades donde actualmente existe un suelo yermo o lleno de arbustos. Alburquerque (en Extremadura) hace mención al alcornoque igual que Alcorcón (en Madrid). De los fresnos existen ejemplos en el norte como Fresnedo (en Asturias), Freixenet (en Lérida) o, también, en el centro de la Península por ejemplo en Toledo. Hay nombres que se usan con frecuencia y la etimología que hay detrás de dicha denominación son árboles. Cuando se habla de las islas Pitiusas dicho nombre hace referencia a la población de pinos que existió, antaño, en tal localidad y de la que tomó dicho nombre. Existen, asimismo, cromotopónimos pues la densa masa arbórea de algunos lugares terminó nombrando a dicha población. Es lo que sucedió con Sierra Morena o El Pardo. El color pardo y ceniciento de sus encinas característico de ese lugar fue el empleado para nombrar a dicho lugar (Fernández-Aceytuno, 2003).

Fotografías 74, 75, 76 y Figura 4.

Fuente: <http://diariorural.com/rutas-de-senderismo-en-soria/> y

<http://www.diccionariosdigitales.net/GLOSARIOS%20y%20VOCABULARIOS/Ciencias-Historicas-8-ESCUDOSDE-MUNICIPIOS-SORIA.htm>.

Al lado de estas ilustraciones se puede contemplar el escudo de Soria, donde aparece, en uno de los cuarteles, un árbol –se supone que característico y abundante de tal terreno-, pues sólo cabe suponer que Soria en la antigüedad fue una tierra fértil. Sin embargo, su localización –en la época de la Reconquista- hizo de ella una tierra sujeta a muchos cambios (en algunos casos, el Valle del Duero estuvo sometido a una fuerte despoblación, en otras ocasiones este lugar -Soria- fue objeto de disputas reales). Estas oscilaciones más otras han forjado el terreno de Soria y su contradicción entre los paisajes y su escudo. Esta contradicción no es sólo propia de Soria y de su escudo de armas. También, lo es de otros territorios de España. Puede citarse, por ejemplo, el caso de Plasencia y de la concesión de su Fuero. Estas circunstancias han forjado la España no dual sino caracterizada por tres tipos de ecosistemas: el mediterráneo, el atlántico y aquellas zonas de transición que tienen particularidades de uno y otro clima.

5.1.5.1.-Afectación de la ausencia de cubierta vegetal a las calidades del suelo

Una consecuencia de la dualidad del paisaje español, caracterizado por su abundancia de masas forestales y por la ausencia de las mismas, es la riqueza o el empobrecimiento del suelo que sostiene a los propios bosques españoles. Los mismos viajeros en sus notas de «andar y ver» dejan testimonio de esta condición. Por su parte, Estrabón calificó las tierras de Beturia como secas y estériles. Del mismo modo, dicho autor ponía de relieve la aspereza de las montañas de las naciones gallegas, astur, cántabra y vascona (Estrabón, 1999).

La aridez y pobreza del suelo son, en ocasiones, los adjetivos que recibe una parte del terreno español (Rufo Festo Avieno. 1999). En otros supuestos, la manifestación de la crónica viajera resalta la pobreza del suelo español en determinadas regiones como es el caso de la provincia de Almería del siglo XII donde estaba tan ausente la vegetación y la erosión tan presente que al viajero no le queda otra opción que preguntarse qué sucede realmente con dicho terreno, puesto que más bien parece que ha sido sometido a una criba en un cedazo para quedarse sólo con las piedras agudas (Al-Eidrisi, 1999).

En efecto, la descripción que se hace de los paisajes españoles no está acompañada necesariamente de la representación de masas forestales densas. Así, en

algunas ocasiones lo que se menciona es la presencia de plantas arbustivas tales como la salvia y el romero junto con el dibujo de un solar hispano cubierto por bosques (Rosmithal de Blatna, 1999). En otros supuestos, la referencia explícita que se hace es a un terreno estéril como sucedía con la llanura de Almería (Munzer, 1999). No obstante, al mismo tiempo que se resalta la esterilidad del solar hispano hay relatos que ponen de relieve la feracidad de las tierras de España como una cualidad digna de ser resaltada (Siculo, 2004).

La pérdida de las masas boscosas españolas tuvo su reflejo en el empobrecimiento de los nutrientes del solar hispano, hasta el extremo de llegar a decirse acerca de la tierra de Soria, en el siglo XVI, que era «arenosa y flaca» (Cock, 1999). La desaparición de forma constante de los bosques españoles llevó, en muchos casos, a la esterilidad del suelo y, por consiguiente, a una menor obtención de rendimientos en las cosechas. Esto tuvo como consecuencia la prohibición de abrirse pensiones en Madrid y en el resto de España para no dar una imagen de pobreza a los visitantes debido al desabastecimiento que se producía en los mercados (Brunel, 1999).

Es cierto que se puede y debe argüir que las descripciones recogidas de los viajeros son de tiempos muy pretéritos. Sin embargo, en el siglo XX, se dibujaba a España como aquella nación que tiene las «cordilleras desnudas y en ruinas; bosques destrozados; arroyos convertidos en veredas durante el verano y en torrentes durante el invierno; ríos cegando los puertos del estuario, que debían relacionarnos con el mundo; ochenta y seis mil kilómetros de estepas (...); ocho millones de hectáreas litorales, invadidas por la arena; horrendos páramos de docenas de kilómetros, donde se han arrancado hasta las raíces descuajadas para que los arrastres de las lluvias destruyan la fertilidad de los valles» (Senador, 1923). La conclusión es obvia, da igual hablar del siglo XV, XVI o recorrer la Historia Forestal de España lineal o regresivamente ya que la deducción final es el abuso cometido sobre los bosques y la destrucción de la cubierta vegetal. En algunos casos, el estado de penuria es tan avanzado que la recuperación de la masa arbórea originaria es imposible ya que lo que existe ahora es el desierto, o una transformación de la vegetación pues ésta se ha adaptado a esta transformación hasta mutar el tipo de cubierta que existe sobre el suelo.

4.2.-De la biodiversidad y su incidencia en la conservación de los montes.

How inscrutable and incomprehensible are the hidden works of Nature! And yet, how little do we discover in comparison of those things which now are and forever will be hidden from our sight? The whole of which I am fully persuaded no one will ever able to dive into, and to explain their causes and effects (Anton van Leeuwenhoek. The Select Works, 1977).

Fotografías 1, 2, 3 y 4.

Fuente: Archivo propio.

Estas imágenes representan diferentes perspectivas de un mismo lugar: la Ribeira Sacra (Ourense), pudiéndose observar como en un mismo paisaje es posible encontrar la riqueza o escasez de la vegetación, un roquedo o un río, el agua o la aridez. Todas estas peculiaridades forman parte del concepto de biodiversidad.

4.2.1.-Introducción

El mismo término introducción viene a significar, de un modo amplio, la presentación de determinadas ideas que, más adelante, serán desarrolladas. Para lograr tal fin sin incurrir en la repetición de los mismos argumentos puede señalarse que la relevancia de la biodiversidad, considerada en términos genéricos, viene a suponer que la tutela de este concepto -la biodiversidad supondrá de manera implícita la de la Naturaleza misma. Su trascendencia está en que asegurando la preservación de la misma biodiversidad se garantiza también el futuro del ecosistema. Por esta razón, un componente fundamental en el mantenimiento de la biodiversidad es la carga genética ínsita en los organismos que pueblan la comunidad de que se trate. También, por este motivo, se habla en ocasiones de diversidad genética como un sinónimo de la biodiversidad.

Como derivación de la propia diferenciación genética surgen determinadas plantas que, por razón de su situación geográfica y su escasa distribución espacial, reciben el nombre de endemismos. Sin embargo, la misma razón de su preservación: su unicidad, las hace más vulnerables al paso del tiempo y a las enfermedades. Su mayor peligro es la endogamia, circunstancia que existirá en el caso de una pobreza genética en la población de la que se trate. Sin embargo, España es uno de los países con mayor riqueza de endemismos europeos. Pero, ¿Es conocida esta riqueza por todo el mundo? La respuesta, obviamente, habrá de ser negativa, lo que viene a suponer como conclusión que aún no hay un despertar, real, de la importancia de la Naturaleza sobre nosotros.

Otra manifestación de la diversidad de las especies existentes en el solar hispano se manifiesta en la presencia de ejemplares que han sido traídos por civilizaciones antiguas —el ejemplo del castaño es una buena muestra de ello— y el hombre los ha adaptado a sus necesidades. Se está en presencia de lo que se ha denominado la domesticación de las especies y que tiene como componente fundamental también la variabilidad genética presente en cada individuo de cada especie.

Este proceso de domesticación se caracteriza, en una primera fase, por la reducción numérica de las especies explotadas y el cambio de silvestres a domesticadas. Esta etapa conduce necesariamente a la segunda, la cual es su expansión territorial, lo que viene a suponer, también, un incremento de la diversidad genética por existir diferentes razas y variedades que se han adaptado a las distintas condiciones nuevas que han surgido. Tal diversidad es una parte importante de la herencia cultural de los seres humanos (Díaz, 2002). Aunque, también puede darse la situación inversa, es decir, que la especie que sea pase de domesticada a silvestre causando perjuicios al ecosistema donde se instale. Este puede ser el caso de los meloncillos o ginetas, las cuales se han escapado de los asentamientos humanos estableciendo sus propias poblaciones y teniendo efectos negativos en los ecosistemas en los que se han asentado (Díaz, 2002).

Al hablar de un concepto como es la biodiversidad se está encerrando dentro de su estructura científica la manifestación de todos aquellos bienes, tangibles y no materiales, que prestan los ecosistemas a los hombres. Hay veces que la propia ignorancia de la provisión de dichas ventajas para los hombres amenaza la misma estructura del bosque, resultando o una deforestación, o un aclareo de la masa boscosa. La exposición de los bienes prestados es sólo una parte de la importancia del papel que tiene la Naturaleza en la civilización actual. Otra parte de esa relevancia se demuestra con las cifras que evalúan tales beneficios prestados a la humanidad. Por ejemplo, ¿Cuánto podría costar la deceleración de la velocidad de las aguas caudalosas de los ríos por la vegetación existente en los márgenes de los cauces de agua?

Parte de esta evaluación de los bienes prestados por los ecosistemas puede medirse, también, por los subsidios que reciben determinadas prácticas que contribuyen a degradar la naturaleza. Es un dinero que podría ser empleado en la conservación del entorno del hombre. En una situación parecida se hallan las llamadas energías renovables o verdes, las cuales suponen mucha inversión de dinero y la obtención de rendimientos energéticos no es tan provechosa como parecía y tampoco cumplen las expectativas de crear más empleos que los sectores industriales tradicionales.

El motivo de redactar las siguientes líneas alberga el propósito de explicar la importancia del concepto de biodiversidad en la protección de la naturaleza y cómo no se puede conseguir una efectiva tutela con el desconocimiento de esta idea. Además, anejo a esta construcción científica, se han de tener en cuenta situaciones tales como los endemismos o la relevancia de los bienes prestados por los bosques. Toda la argumentación tiene una sola dirección: la efectiva protección de la Naturaleza a través de la conservación de los ecosistemas y su expansión.

4.2.2.-Concepto de biodiversidad

Para una aproximación al concepto de biodiversidad resulta útil acudir a un texto legislativo como es la Convención sobre la Diversidad Biológica donde se recoge que la diversidad biológica es «la variabilidad de organismos vivos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas» (Convención sobre la Diversidad Biológica. 1992). Dos primeras cuestiones se desprenden de esta definición: primera, la denominación utilizada es «diversidad biológica» que no biodiversidad. Ello lleva a la segunda, que es la multiplicidad de nombres que recibe un mismo concepto. Sin embargo, la sustancia del concepto permanece inalterable.

Fotografías 5, 6 y 7.

Fuente: Archivo propio.

Estas tres imágenes del Parque Nacional de Monfragüe representan un claro exponente de lo que ha de significar la biodiversidad. Habrá de ser considerada como la mezcla armoniosa de lo estático; el roquedo, junto con la fauna, un buitre y, por último, la vegetación.

La razón del empleo de tal diferente nomenclatura está en los orígenes del mismo bien que se intenta definir para luego proceder a la construcción de toda la sistemática científica. Sin embargo, ¿Cómo definir algo de lo cual se desconoce su nombre? Al fin y al cabo los límites del lenguaje son los límites del mundo conocido (Wittgenstein, 2009) y en el mundo conocido ni el término, ni claro está, su definición eran sabidos. Tal vez, sea la publicación del libro titulado «Biophilia» (Wilson, 1984) el primer intento riguroso de acercarse a este tema. Entonces, se definiría tal término, como la innata tendencia de centrarse sobre la vida y los procesos que se asemejen a la vida (Wilson, 1984). Sin embargo, en otros casos, la autoría de la acuñación del término biodiversidad es atribuida a Walter G. Rosen durante el Congreso sobre la biodiversidad de 1986 en Washington (Takacs, 1996 y Sarkar, 2002).

La vida, pues, es el bien que se intenta definir y sobre el cual articular la defensa de la naturaleza. En la misma raíz de la palabra bio aparece remarcado cuál es el objeto del bien que se intenta, primero, definir y, posteriormente, tutelar: la vida. Además, en la propia terminación de la denominación **filia**, dada por Wilson, se trasluce lo que será la unión de las dos palabras y que podría, libremente, traducirse como amor por la vida. También, puede entenderse el concepto de biodiversidad como aquel proceso que consiste en retrasar la inevitable extinción que tendrá lugar, antes o después, pero que llegará a suceder (Pineda et al., 2002). Además, cabe la posibilidad de interpretar la idea de la biodiversidad desde un aspecto teleológico, pues la razón de que exista la biodiversidad se encuentra en la tutela de cada especie realizada de manera individual (Oliver, 1999).

Aunque existiesen intereses comerciales o desinteresados, motivos de Estado o particulares, la razón de que en el Tratado de Tordesillas se trazase «la raya» que separaba los dominios portugueses de los castellanos, estuvo motivada por la diversidad de especies. «En que la brújula no padece alteración; en que el aire y el mar, cubierto de plantas acuáticas, principian a ofrecer una constitución nueva; y en que se dejan ya sentir las frescas brisas, y comienza a cambiar la curvatura de la tierra», es decir, Colón quería una división natural y no política (recogido en el libro de Humboldt, 2005).

Antes de continuar con el análisis de la determinación de qué se entiende por biodiversidad ha de especificarse -y no es cuestión sin importancia- si los elementos llamados abióticos han de considerarse integrados en la estructura del ecosistema o, bien, ha de estimarse que son elementos extraños al paisaje forestal. En este sentido, ¿Se ha de admitir, por ejemplo, a las rocas como una parte más del bosque, o, no? En el primer ejemplo que se puede citar se enumera como integrante de las masas boscosas a las plantas, a los animales y a los microbios (Sala et al., 2000). No así en cambio a los elementos abióticos, por lo que el terreno donde se asienta el suelo compuesto de elementos tales como piedras, etc. no estaría incluido. En la misma línea se expresan algunos autores al manifestar que la biodiversidad es la diversidad entre los organismos

vivos (Hassan et al., 2005). Ergo, se excluye todo aquello que carente de vida esté integrado en los ecosistemas. Sin embargo, no es la opinión unánime de la doctrina y hay otros autores que incluyen, de manera expresa, a los factores abióticos en el funcionamiento del ecosistema (Loreau et al., 2001). Yendo algo más lejos, se sostiene que los factores bióticos y abióticos están relacionados entre sí (Noss, 1990). Así, la vida y la muerte sí que forman parte del ecosistema o ¿Acaso las hojas caídas no sirven para alimentar a los propios árboles de los cuales se han desprendido? Y así hasta muchos ejemplos más se podrán poner que manifestarán que el bosque está formado por la vida (animales, plantas, etc.) y por la muerte o elementos sin vida (hojas caídas, el suelo, etc.), pues el modo más efectivo de proteger la biodiversidad es preservar la tierra misma (Bergseng and Vatn, 2008). Doctrinalmente se sostiene que el concepto de biodiversidad expresa la misma idea compleja que la vida (DeLong, 1996).

4.2.2.1.- Diversidad genética

Si la definición de biodiversidad lo que persigue es la defensa de la vida, ¿Dónde no habrá más vida que en la propia carga genética transmisora de la vida? Por esta razón, en muchas ocasiones los autores se refieren a la biodiversidad como la diversidad genética asemejando un concepto al otro pues, en el fondo, el significado es lo mismo. La diversidad genética, entonces, hará referencia a la variación que existe dentro de una especie, una población, una variedad de subespecies o razas. La forma de medirla, será por medio de la variación de los genes (Redford, 1993).

La variación genética de las especies o de las poblaciones será lo que garantice la sucesión y fortaleza de dicha comunidad. Por ejemplo, algún autor llega a comparar la biodiversidad con la existencia de una «biblioteca genética» que satisfará, por supuesto, las futuras tendencias del entorno (Ehrlich and Wilson, 1991). En otros casos, es un «diccionario» que se constituye en unidades funcionales (Pineda et al., 2002). Por último, ha de señalarse que los terrenos baldíos tendrán el mismo papel que las bibliotecas, las universidades, los museos, los auditorios y los periódicos (Janzen, 1988). Además, habrá una relación entre el entendimiento de la diversidad biológica y la vida, pues es entender su mismo lenguaje (Pineda et al., 2002).

Lo que vendrá a caracterizar a la variación genética serán dos aspectos: uno, la preservación de la vida actual porque dentro de cada especie se conservará lo que la hace única y distinta a las demás y, dos, esa diferenciación de cada una de las especies es lo que también permitirá la adecuación a los cambios sobrevenidos en el futuro. Así, de este modo, se garantiza la sucesión de las especies y, por tanto, la continuidad de la vida. Hay muchos autores que afirman que la particularidad principal de la variación genética tiene que ver con el futuro y la adaptación a los nuevos hechos que sucederán, entre otros,

se pueden citar a Margalef, (1981), a Lande and Barrowclough, (1996), Hanes, (1971) y a Cornelissen, (1996).

Además, y como corolario de todo lo expuesto con anterioridad, hay que señalar que hay una vinculación entre la mayor variación genética en un ecosistema y, lógicamente, la mayor riqueza de las especies (Orians and Solbrig, 1977). También podría expresarse diciendo, además, que habrá una relación entre la medida de la riqueza de las especies y la cuantificación genética de la diversidad de especies que es posible hallar en un ecosistema (Gaston, 1994). Entonces, tanto más valioso de conservar será un bosque cuanta mayor sea la riqueza genética que alberga en su interior.

La variación genética además de representar a la vida individualmente considerada, también lo es de la especie, de la población y, por último, del espacio físico donde nacen, maduran y se mueren. Entonces, quien en último término garantiza el mantenimiento de la vitalidad de un ecosistema es la propia variación genética que salvaguarda las diferencias entre los individuos y la supervivencia de las poblaciones (Nunney and Campbell, 1993). Sin embargo, antes se ha incidido en la afectación de la variación genética a los cambios futuros que sucedan en el entorno donde las poblaciones desarrollen su vida y esta adaptación tendrá una plasmación en el tiempo, sobre todo, en el corto y largo plazo (Hobbie et al., 1994). Si desde un primer momento se viene vinculando la variación genética con los posibles cambios que surjan en tiempos posteriores, no puede dejar de mencionarse que ello implicará en muchos casos resistencia. Resistencia a las agresiones que intenten romper la armonía de la vida que haya en el ecosistema (COM (2010) 66 final.). A su vez, la variación genética sería una manera de oponerse a la incertidumbre demográfica a través de la adaptación a los cambios futuros manifestada por dicha variación genética (Frankel et al., 1995).

También se puede llegar a la misma conclusión sostenida en el párrafo anterior con la exposición de los supuestos contrarios, es decir, es la variación genética, hasta ahora manifestada quien es la responsable de la fortaleza de las poblaciones en el momento actual, así como ecosistema. Entonces, la circunstancia contraria implica que tras la alteración de un ecosistema por la mano del hombre, también se ha transformado la capacidad de recuperación de los ecosistemas (Vitousek and Mooney, 1997).

La recuperación del valor de la carga genética no es un bien que pueda ser reparado de un modo más o menos rápido como lo pudiera ser otra materia cualquiera. Todo lo contrario, la pérdida genética que sufren las poblaciones y, por ende, los ecosistemas serán restaurados en su plenitud por el transcurso de millones de años (Wilson, 1984). Sin embargo, la recuperación de un bosque después de haber habido unas tierras dedicadas a las labores agrícolas, tiene un tiempo estimado en parecerse este nuevo bosque al primitivo calculado en decenas o centenares de años (Margalef, 1981).

De este modo, la recuperación de la riqueza genética dependerá del momento en el que se decida a contar el tiempo, es decir, no resultará ser lo mismo una cubierta forestal (de poca densidad) que puede tardar en aparecer una o dos décadas. Sin embargo, si lo que se quiere es la obtención de un bosque maduro, entonces, la cuantificación del tiempo se prolongará desde un siglo hasta los cinco siglos (Janzen, 1988). El tiempo, entonces, se convierte en la clave de la variabilidad genética. Sin embargo, será distinta la conservación de la variabilidad genética con el tiempo en el que hay que emprender acciones. La conservación de la diferenciación genética se extenderá a lo largo de un tiempo que se denominará «time scale of concern» (esto es, la incertidumbre del paso del tiempo) y como la preservación de este bien es una circunstancia dinámica, ha de señalarse que la conservación ha de ser llevada a cabo desde el primer día o año y debe prolongarse hasta llegar al infinito. Además, está ínsito en la naturaleza que la conservación de un bien tan preciado no puede demorarse. La actuación de su defensa y expansión ha de ser ahora (Frankel, 1974).

Un ejemplo de ecosistema con una gran riqueza de diversidad genética en su interior son los bosques. Dentro de ellos las especies arbóreas tienden a sobresalir en importancia. Lo serán, entre otras razones, por los bienes que proporcionan, por su importancia ecológica y, por último, son los árboles quienes dominan ecológicamente la estructura forestal y su presencia determina una serie de interacciones con otras formas de vida de la comunidad, y en su interior se salvaguarda la riqueza genética que es clave para su conservación (Frankel et al., 1995.).

Es posible, también, sostener la visión de los bosques como un espacio físico donde en su interior se alberga una gran cantidad de biodiversidad y el hecho de que algunas prácticas actuales están menoscabando dicha variabilidad (López, 2002). De los bosques puede decirse, además, que es un refugio de la biodiversidad (Hernández y Romero, 2009). Sin embargo, queda mejor expresado diciendo que los bosques en su conjunto y sin excluir a nada, son biodiversidad.

4.2.2.2.- Diversidad de especies

Cuando se realiza un estudio del ecosistema forestal se revela la existencia de dos aspectos no contradictorios, sino más bien complementarios. Tales aspectos aparecen denominados por los términos diversidad genética (analizado con anterioridad) y diversidad de especies. Si en el primero de los supuestos se hacía referencia expresa a la multiplicidad de genes que enriquecía a la especie y, por tanto, al ecosistema, en el segundo de los supuestos, la mención se hace a la existencia de abundantes ejemplares de una especie en un determinado espacio físico.

Fotografía 8.

Fuente: Archivo propio.

El aislamiento sobrevenido de las especies de su entorno dificultará el mantenimiento de la viabilidad del ecosistema. En esta imagen se puede observar el árbol y detrás, en un segundo plano, el resto de formación arbórea.

No obstante, bastantes autores señalan que lo realmente trascendente en la existencia y mantenimiento de un ecosistema es el número de especies que se albergan en su interior. Entonces, la biodiversidad es asimilada a la abundancia de especies. El valor máximo que puede alcanzar un ecosistema pleno de biodiversidad supone el 100% que representaría los ecosistemas inalterados por la mano del hombre. En el caso opuesto, el valor mínimo de un ecosistema será el 0%, lo que viene a significar un ecosistema absolutamente transformado por la mano del hombre (Reidsma et al., 2006). El argumento que, en alguna ocasión, se expone es que al haber mayor profusión de especies esta situación deriva en una mayor variabilidad genética (Connell and Orias, 1964). En una línea parecida, se expresan Lehmann and Tilman, cuando afirman que la variabilidad aumentará cuando aumente el número de especies y, al revés, decrecerá cuando decaiga la abundancia de especies (Lehman and Tilman, 2000).

En otros supuestos el énfasis se pone en la composición de las especies que forman el ecosistema de que se trate (Jactel and Bockerhoff, 2007). La conclusión es obvia, se potencia el aspecto cualitativo por encima del cuantitativo. La relación, pues, de la biodiversidad con el número de especies sirve para definir al primer concepto, biodiversidad, como el número total de linajes que existen sobre la tierra (Eisner, T. en el libro de entrevistas de Takacs, 1996). La más simple manera de cuantificar la diversidad de las especies es a través de la contabilidad del número de especies encontradas en un ecosistema (MacArthur, 1965).

No han de verse la biodiversidad y la diversidad como conceptos contradictorios. Más bien todo lo contrario, son complementarios (Margalef, 1981). Pero, siempre y en cualquier caso, se ha de conservar el número mínimo de especies – además, también, de las características funcionales de la comunidad- que garanticen la

viabilidad futura del ecosistema (Hooper and Vitousek, 1998). En cualquiera de los casos se está abordando la viabilidad de una comunidad que se caracteriza por su dinamismo que es la propia vida. Esto significa, por tanto, que la protección de dicho dinamismo es la preservación de la misma vida que es el objetivo último que se pretende alcanzar.

Si la importancia del mantenimiento presente de un ecosistema y de la pervivencia futura del mismo espacio físico se hace depender, en unos casos, de la variabilidad genética de las especies y, en otros, del número de ejemplares que existe en ese lugar, ¿Cuál es, entonces, el concepto que se le puede asignar a la especie sobre la que recae tanta responsabilidad? Puede decirse que es una pequeña unidad biológica siendo el nivel taxonómico más pequeño bajo el cual las poblaciones adquieren una gran relevancia (Samadi and Barberouse, 2006). No puede desdeñarse ninguna de las especies que componen el ecosistema, pues todas, por pequeñas que sean, realizan un papel en el funcionamiento del ecosistema (Beattie, 1992).

La existencia del ecosistema depende, en buena medida, de la armonía que se guarde entre las especies propias de tal espacio y las que vienen de fuera y esta característica recibe el nombre de equilibrio. En algunos casos, el balance del ecosistema queda demostrado por consistir en una proporción similar entre las especies nuevas y las extinguidas (Grace, 1999). En otros supuestos, el equilibrio queda alcanzado cuando se logra la estabilidad del ecosistema (Tansley, 1935). En cualquiera de los casos, la vida del ecosistema es una búsqueda constante del equilibrio entre las especies perdidas y las nuevas. Es en este aspecto donde causa tanto daño la deforestación producida, pues quiebra la simetría de proporciones entre las especies nuevas y las extinguidas y obliga al ecosistema a adaptarse a unas nuevas circunstancias, lo que supondrá el paso de un tiempo y, mientras tanto, la ruptura del equilibrio inicial.

Si se hace depender el funcionamiento de un ecosistema así como su prolongación en el tiempo del equilibrio mencionado antes, habrá que suponer que la ruptura de la proporción especie nueva-especie extinguida, abocará al ecosistema, en el mejor de los casos, a un cambio en su estructura y funcionamiento y en la peor de las circunstancias, a la desaparición de la cubierta vegetal y al comienzo de la erosión y la degradación de la naturaleza. En unos supuestos, la fragilidad del paisaje forestal se vincula al decaimiento de la diversidad (Pimm, 1994). En principio, parece razonable que la afirmación anterior está en lo cierto puesto que un grado de diversidad determinado demandará, a su vez, más diversidad (Takacs, 1996). La pérdida primero del número de especies ocasionará, en un momento ulterior, la pérdida de biodiversidad de los ecosistemas y, al mismo tiempo, se le estará limitando al ecosistema su capacidad de recuperación y la propia garantía de que continuará existiendo en un futuro (Flombaum and Sala, 2008) y (Tilman et al., 1997).

No obstante, la fortaleza o debilidad del ecosistema va a depender de cualquier alteración de los elementos que lo componen. Tómese, como ejemplo, el suelo. En unos casos, se dice que la biodiversidad está subordinada a la riqueza de nutrientes que se pueden hallar en el suelo (Tilman et al., 1997) y que la riqueza de las especies es necesaria para mantener el suelo en las condiciones más óptimas (Ewel et al., 1991).

Se recuerda que en hacer sólo 2,5 cm (es decir, una pulgada) de la capa superior del suelo se tarda, aproximadamente, entre doscientos y mil años siempre y cuando haya sido un terreno dedicado a las labores agrícolas. En el caso de ser un suelo que hubiera sido dedicado a faenas de pastoreo el tiempo se incrementaría (Pimentel et al., 1995). Otros cálculos estiman que «un centímetro de suelo perdido por erosión tarda un siglo en formarse» (González, 2016). Sin embargo, la doctrina establecida por la F.A.O. no es establecer una medida de tiempo determinada, sino que hace una estimación según las condiciones climáticas del entorno. Así pues, en el caso de condiciones ambientales propicias de humedad y calidez unos pocos centímetros tardan miles de años en generarse un suelo fértil y con todas sus propiedades. Por el contrario, en el caso de hallar un suelo con un clima extremo de calidez el suelo tardará más. En el caso, por supuesto, de que se llegue a regenerar (Kelley, 1983).

Para percibir el grave problema que supone la pérdida de calidad de los suelos hay que indicar que la degradación global del suelo actualmente se estima en 1,9 billones de hectáreas y esta cantidad se incrementa anualmente a un promedio de 5 a 7 millones de hectáreas (International Atomic Energy Agency, 2011). La vegetación siempre se había revelado como un factor fundamental para frenar la pérdida de nutrientes del suelo y, por tanto, para detener la disminución de las calidades de las propiedades de cada suelo.

En la actualidad los bosques que se destinan a la protección del suelo y del agua equivalen al 31% de la superficie de los bosques que ayudaron a la realización de la Evaluación Forestal de los Recursos Mundiales de 2015 (Evaluación Forestal de los Recursos Mundiales de 2015, 2015). Son los bosques quienes representan la mejor manera de crear, asentar, mantener y perpetuar la calidad de los suelos (Pascual, 1998 b). Por esta razón, entre otras, se recalca la relevancia de conservar la cubierta arbórea original. Además, poniendo de relieve la importancia del suelo también se manifiesta que el ecosistema está compuesto por elementos abióticos y bióticos formando una unidad que ha de ser tutelada en su integridad, sin descuidar ningún componente del ecosistema.

Todavía no se ha señalado cuál es el tiempo que tarda el suelo en destruir parte de su riqueza. Sólo un centímetro de suelo se puede llegar a perder en pocas horas debido a una lluvia torrencial, es decir, que el proceso que se lleva a cabo durante años se acorta severamente (Hunter, 1995). En conclusión, la labor de la cubierta forestal como

conservadora de los nutrientes del suelo es un valor añadido que adquiere la importancia que tiene a la luz de las cifras mostradas con anterioridad.

Para percibir la relevancia del suelo donde se asienta todo el ecosistema hay que indicar que «en una tonelada de suelo de un bosque mediterráneo se puede encontrar 800 millones de ácaros, 780.000 lombrices (400 kilogramos), 35 millones de enquitreidos (minúsculos organismos vermiformes, que suponen 100 kilogramos), decenas de miles de nematodos (gusanos filiformes, 60 kilogramos) y de miriápodos (45 kilogramos), por citar algunos ejemplos. Se trata, pues, de una enorme potencialidad que el hombre con frecuencia destruye sin haberla conocido ni utilizado» (Ramos y Templado, 2002).

Se tiene conocimiento de lo difícil que resulta volver a recuperar la calidad del suelo antes del menoscabo sufrido. Por esta razón es tan importante entender la relación que existe entre el suelo y la estructura vegetal que se asienta sobre él. Entender tal vinculación ayudará a obtener información para la conservación del ecosistema y las funciones y servicios que presta toda esta comunidad (Rodríguez-Loinaz, 2008) y (Teer et al., 2008).

Paradójicamente, el momento de mayor de riqueza forestal no se producirá en los periodos en los que el bosque (cerrado y umbroso) ha alcanzado, en teoría, el punto de equilibrio y estabilidad. Es al revés, habrá una superior riqueza forestal en los primeros estadios de formación del bosque y luego cuando la densidad forestal se cierre irá, de modo paulatino, descendiendo la diversidad (Elliot and Swank, 1994). Por esta razón, no hay que desdeñar lo que representan las primeras etapas de la formación forestal. Así pues, el valor de los bosques más jóvenes es a menudo subestimado (Hansen et al., 1991). Una muestra de lo que se está hablando es que el nivel de productividad de los bosques se alcanza a una edad muy temprana de los mismos (Ryan et al., 1997) y (Guo et al., 2006).

En muchos casos, tras el largo proceso de deforestación al que se han visto sometidos los ecosistemas, puede afirmarse que, contradictoriamente a lo que parece, la naturaleza es más dependiente de la intervención humana. Los paisajes forestales modelados por la mano del hombre a través de un largo proceso temporal necesitan de esta intervención para conservar la diversidad que, actualmente, poseen (EEA, 2007).

No son sólo los ecosistemas europeos los que notan la ausencia de la actividad humana y ello luego repercute en la pérdida de la diversidad. Puede exponerse, como caso paradigmático, el supuesto de lo que sucede en el Serengeti. En este lugar, la diversidad decrece con la exclusión del pastoreo (Milchunas et al., 1988). También, puede citarse lo que sucede en las tierras forestales y las sabanas donde los regímenes de fuego

mantienen un alto nivel de diversidad biológica (tanto en diversidad de especies como en endemismos) (Hiers, et al., 2007).

La política forestal europea llevada a cabo por los Organismos responsables de su elaboración y aplicación está haciendo que haya un resurgir biológico del bosque (Barbero et al., 1990). Otro ejemplo de un bosque que continúa necesitando la intervención humana para mantener su biodiversidad es la dehesa. En el caso de que el ganado no se siguiese realizando el aprovechamiento pastoral el bosque original recuperaría su espacio (García, 2009 d) y (Pulido, 1992).

El golpe directo que asesta la deforestación a los ecosistemas termina por modificar el paisaje forestal antiguo dando lugar a uno nuevo. Las consecuencias pueden ser el cambio de la densidad de las masas boscosas por otra estructura más aclarada o, bien, la peor de las circunstancias imaginables es que la erosión se adueñe de dicho ecosistema y lo destruya.

En cualquiera de los casos una característica común a la erosión y a la deforestación es la retroalimentación de estos fenómenos reforzándose a sí mismo (Hughes and Thirgood, 1982). Estos son, resumidos, los principales efectos de tal proceso de deforestación causados por el hombre. Sin embargo, hay otros que apenas se mencionan y que tienen relevancia como las relatadas líneas arriba. Es un declive, cada vez mayor, de la capacidad de los ecosistemas a adaptarse a los nuevos cambios (Jones-Walters, 2008). Perdiendo esta posibilidad, los paisajes forestales dejan de ser los idóneos y terminarán por desaparecer.

Los ecosistemas cuando dejan de adecuar sus características a las nuevas circunstancias, incurren en un funcionamiento defectuoso del proceso por el cual los paisajes forestales no pueden amoldarse a los hechos sobrevenidos. Este funcionamiento anormal de los ecosistemas afectará, en último término, a la sostenibilidad del ecosistema (Loreau, 1998).

Anteriormente se ha visto que el equilibrio que debe guardar un ecosistema era una proporción más o menos simétrica entre las especies nuevas incorporadas al paisaje forestal y las que se extinguían. Así, se producía una renovación de las poblaciones sin afectar a la armonía del conjunto. Sin embargo, la pregunta que ha de formularse es ¿Qué ecosistema reaccionará mejor frente a esa invasión de nuevas especies? ¿El ecosistema con menor diversidad o, por el contrario, el de mayor riqueza?

Hay algunos autores que vinculan la menor diversidad con una menor susceptibilidad de ser invadido por nuevas especies. En el caso contrario -la mayor diversidad- facilitaría la aparición de nuevas especies en el ecosistema (Levine and D'Antonio, 1999) o, también, que la aparición de nuevas especies se vea favorecida en el caso de producirse una pérdida de la biodiversidad (Kennedy et. al., 2002). Sin embargo, es posible también sostener la postura contraria y para ello se toma como ejemplo los paisajes manipulados por el hombre con las labores agrícolas. Esta naturaleza modelada por el hombre ha sido la más propensa a sufrir plagas e invasiones (Elton, 1958).

Se vincula la invasión de nuevas especies con los patrones climáticos tales como la temperatura y la precipitación. Aunque pueda parecer una contradicción, en los estudios llevados a cabo, se demuestra que la región mediterránea (excepto la línea costera) es menos invadida por nuevas especies que la Europa calificada como templada. La razón de porqué este ecosistema muestra su resistencia a la invasión de nuevas especies puede encontrarse en los tiempos prehistóricos (Chytrý et al., 2009). También se argumenta que la pérdida de diversidad de las especies pone en serio riesgo la pervivencia de los ecosistemas (Tilman et al., 1996). Ergo, si a menor número de especies mayor es el riesgo de invasión, a más especies habrá menos riesgo de invasión.

4.2.2.3.- Ejemplos de la biodiversidad en España

La riqueza biológica de España tiene su explicación en la prehistoria, pues, el haber servido el territorio español como lugar de refugio de muchas plantas ha hecho que el solar hispano se convierta, por sí solo, en un lugar donde se alberga una gran cantidad de ejemplares únicos. Ejemplos de estos orígenes tan antiguos se pueden contemplar en comarcas catalanas como La Garrocha, La Selva o El Empordá, que fueron lugares privilegiados desde la era post-glacial donde las diversas especies han tenido una gran evolución debido al clima templado y a su abastecimiento hídrico (Blanco et al., 2005). La actuación de la orografía del terreno español, sumada a la situación geográfica hacen que estas circunstancias se hayan dejado sentir en la conservación de las plantas actuando como «refugio» y «fondo de saco» (García et al., 2002).

Fotografías 9, 10 y 11.

Fuente: Fotografías cedidas por cortesía de M^a Carmen Martínez de Dios.

Estas fotografías son una muestra de la gran riqueza de la biodiversidad que es posible encontrar en el Hayedo de Saja (Santander).

En el pasado tiene su origen la rica diversidad de vegetación y aún se prolonga en el tiempo hasta llegar a la actualidad y tal es la variedad que, sólo la cuenca del Mediterráneo, en la que se enclava parte del territorio nacional, ha recibido, entre otros lugares más, la denominación de «punto caliente de la biodiversidad» (hotspot en término inglés). Ésta es la parte encomiástica del artículo científico titulado: «biodiversity hotspots for conservation priorities». Sin embargo, la parte negativa es la recepción de tal denominación porque eso significa que la biodiversidad se está deteriorando y está perdiendo parte del terreno donde se asienta (Myers et al., 2000).

Además, uno de los documentos sobre los que la Unión Europea asienta las normas tuitivas de los ecosistemas europeos, la Directiva Europea 92/43 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, recoge 179 de estos lugares y el 65% están incluidos en España. Asimismo, un 50% se consideran de conservación prioritaria por la amenaza que se cierne sobre ellos (Merino y Mosquera, 1999).

Figura 1.

Fuente.: http://www.wwf.es/areas_cons_estado.php.

El mapa refleja la situación de cada uno de los bosques situados en el solar hispano. De acuerdo con la organización ecológica WWF España, autora de este mapa, el número total de masas boscosas es igual a doscientas cinco.

Las comparaciones que se pueden hacer de los bosques españoles frente a los bosques encontrados en el mismo continente europeo son abrumadoras a favor de los ecosistemas forestales situados en España, pues el solar hispano tiene más de un centenar de bosques diferentes. La división, de tales masas boscosas según el tipo de clima en el que se encuentran situados arroja el siguiente resultado: 24 de tipo eurosiberiano, 12 submediterráneos, 44 mediterráneos, 8 ribereños, 6 canarios y 6 mixtos. Sólo en una hectárea de un bosque de hayas es posible encontrar más de 10.000 especies distintas (Merino y Mosquera 1999). Esta es la riqueza biológica que se ha de proteger permitiendo que los procesos de sucesión de las comunidades

vegetales tengan lugar de modo natural y sin ninguna alteración por la mano del hombre, pues, bastante ha modificado ya los paisajes forestales españoles.

4.2.3.- Los endemismos

4.2.3.1.- Consideraciones generales

La nota característica que define a una especie endémica es que su distribución espacial se halla determinada en unos lugares muy concretos siendo una particularidad de dicha región o territorio (D.R.A.E. edición de 2001 y la enciclopedia británica edición de 2008) y en la doctrina científica parecidas opiniones son sostenidas por Hodgson (1986 a), Good, (1947), Merino y Mosquera, (1999) entre otros muchos autores.

En estas definiciones tan genéricas se encuentran los rasgos distintivos de las plantas endémicas, a saber: el primero, es la escasez de ejemplares que se pueden encontrar y, el segundo, será la rareza de estas especies. Esta extrañeza está basada en el hecho de encontrar árboles en lugares que, en teoría, no son los más idóneos para su desarrollo. En este sentido, dos ejemplos que pueden ponerse de especies endémicas españolas serían el pinsapo o el araar. Además, cabe añadir un rasgo desprendido de los dos anteriores ya que la endemidad es vida y, por tanto, parte integrante de la biodiversidad biológica y, en muchos casos, sirve para definir a la misma biodiversidad, pues es un componente de ella (Ojeda et al., 1995). Así, en estos mismos términos se manifiestan otros autores al afirmar que la biodiversidad es un vocablo genérico que comprende múltiples endemismos (Takacs, 1996). El origen, pues, de la aparición de los endemismos es la imposibilidad de cruzarse con otras poblaciones distintas (Merino y Mosquera, 1999).

Ha de señalarse, además de todo lo expuesto con anterioridad, que hay algunas especies que tienen como característica su crecimiento aislado y que, debido a la lentitud de su crecimiento, su número es escaso. Una especie vegetal que reúne tales peculiaridades es el tejo, por ejemplo (Laguna, 1881). De este modo, se puede observar e indicar una peculiaridad más de las plantas endémicas: su alto grado de especialización (así lo llama la doctrina) (Hodgson, 1986 c). Tal peculiaridad no deja de ser una adaptación de determinados ejemplares a una nueva situación que propicia una nueva comunidad donde o los ejemplares viven o mueren.

Respecto a cómo debe ser el tamaño del espacio que alberga la especie que se ha de tutelar, se afirma que aquellas áreas que cobijan endemismos varían en su magnitud. No obstante, la tendencia es que la reducción de su dimensión sea menor en el sur que en los trópicos (Platnick, 1991). Sin embargo, en otra ocasión, se llega a asegurar que el valor de ese actual espacio va a depender del tamaño y del carácter de ese espécimen (Good, 1947). Esto en principio, no debería ser así y lo relevante habría de ser la conservación del ejemplar que por ser el único de su especie que se encuentra ubicado en un lugar tan extraño ha de estar protegido, independientemente del tamaño o de cualquiera otra circunstancia. Sin embargo, el endemismo puede estar en más de un país diferente (piénsese en la flora que puede hallarse en Sheffield, por ejemplo, se encuentra en dicha región y, también, en Europa en un estado de evolución mayor (Hodgson, 1986 d)) y hasta en continentes distintos (tómese como ejemplo el araar y compruébese que la distribución geográfica de esta especie puede observarse en el Norte de África). Estas especies endémicas, entonces, recibirán el calificativo de «anómalas», porque el ámbito de evolución y expansión de la especie de que se trate habrá de ser, normalmente, el referido a una región florística concreta (Good, 1947).

Fotografías 12 y 13.

Fuente: El Bosque Protector y

http://www.esacademic.compictureseswiki84Tetraclinis_articulata_cartagena.

No ha de haber dudas acerca de la importancia y de la trascendencia del concepto de biodiversidad En una de las imágenes se puede contemplar una perspectiva del escaso bosque (unos cientos de ejemplares) de sabinas moras o araar o tetraclinis articulata que existen en el suelo peninsular. En la otra imagen puede observarse la visión parcial del ecosistema de los pinsapos cuya relevancia de su estado actual viene definida por la expresión «el abeto que se quedó en el sur».

No siempre el patrón geográfico determinado por su aislamiento es la característica que determina la aparición y, posterior, desarrollo de los endemismos. Son factores que, por supuesto, sí que favorecen el surgimiento de plantas endémicas. Sin embargo, puede indicarse el componente humano como aquella circunstancia que beneficia el establecimiento de dichas especies (Hodgson, 1986 b).

En el caso de estimarse la geografía como un elemento que coopera en el asentamiento de estas especies endémicas ha de señalarse que es lo que ocurre con los puntos calientes del planeta o «hotspot», llamados así por albergar una cantidad enorme de especies endémicas y, al mismo tiempo, estar sufriendo parte de su limitada distribución geográfica. El 44% de todas las especies vasculares están restringidas en 25

lugares del planeta. La importancia que tiene la región mediterránea es marcada como uno de los puntos con mayor diversidad del planeta (Myers et al., 2000). No pueden olvidarse los endemismos que pueblan las Islas Canarias, pues se calcularon, en 1947, en cerca de 400 (Good, 1947). Tal magnitud ha de ser aproximada pues se desconoce el número total que representa la biota natural de Canarias debido a que cada poco tiempo se descubren nuevas especies que son únicas y que enriquecen estos ecosistemas (Machado, 2002).

4.2.3.2.- Los endemismos de España

Las características de la geografía española y su relieve han hecho posible que dentro de la Península se alberguen especies que en otros lugares son desconocidas. Así, hay testimonios, desde tiempos pasados, que reflejan la existencia de comunidades vegetales en el solar hispano no conocidas en el resto de Europa. En este sentido, un ejemplo podría ser lo recogido en las «notas de andar y ver», de León Rosmihal de Blatna (1999), en el siglo XVI o, también, las descripciones, en el siglo XVIII, de ejemplares tan únicos como los pinsapos de Sierra Bermeja (Bowles, 1982). Abundantes son los testimonios de Mutis indicando algunos ejemplares de especies que se encuentran en un territorio sólo y que cuando se avanza el camino se pierde el rastro de tal especie. También, este mismo autor señala especies que son propias de otras regiones españolas y él las encuentra enclavadas en el sur de España en muy pocos lugares (Mutis, 2002).

Fotografía 14 y Figura 2.

Fuente: <http://www.floravascular.com/index.php?spp=Linaria%20intricata> y

<http://plantas-e-pessoas.blogspot.com/2010/02/linaria-intricata-plantaginaceae.html>.

Vista de un ejemplar de *Linaria intricata* y su mapa de distribución geográfica.

No ha de pensarse que el descubrimiento de nuevas plantas únicas es algo estático ya que el estudio de la existencia de las plantas demuestra cómo se pueden descubrir nuevos ejemplares en los tiempos actuales. Por ejemplo, en el año 2007, se puso de relieve el hallazgo de una nueva especie situada en Castilla-La Mancha. El nombre científico de tal nuevo ejemplar es el de *Helictotrichon devesae* y

se trata de una especie de gramínea que crece en suelos subsalinos, siendo la única en su género que toma este suelo para desarrollarse (Romero, 2007). Además, todos los años en España se revela la presencia de nuevas especies o subespecies no conocidas hasta los tiempos actuales (Gómez, 2002). Un argumento que ratifica la endemidad como una característica de las comunidades vegetales españolas es que, dándose por supuesto la extinción de alguna especie, más tarde, se ha debido rectificar dicha calificación. Esto ha sucedido, por ejemplo, con la *Linaria intricata* (Bañares, 2008).

Es un hecho que se puede representar la riqueza y unicidad de las plantas españolas a través de las cifras, así por ejemplo, de los ocho mil taxones de plantas vasculares, hay quinientos limitados a España, pero, además 1.500 son endemismos exclusivamente españoles. También, podría compararse la riqueza de las comunidades vegetales halladas en España con las europeas y se comprobará cómo el territorio nacional español posee el 80% de las presentes en la Unión Europea y el 60% de toda Europa (Merino y Mosquera, 1999).

La distribución de los endemismos de España varía según la región de que se está tratando. Así, en el caso del conjunto de las Islas Canarias se pueden cuantificar un total de 550 endemismos, lo que viene a representar el 32% de la flora total y de toda esa comunidad vegetal el 50% es autóctono de dicha zona. El aislamiento de los archipiélagos balear y canario ha favorecido la estancia de plantas que por su escasez y lugar de situación no es posible hallar en otros lugares del mundo. Sin embargo, a pesar de no ser una isla, la propia Península Ibérica cuenta con una riqueza endémica que queda reflejada en las cifras correspondientes a las distintas regiones españolas. Se puede decir que la mayoría de la unicidad de este tipo de plantas endémicas es posible encontrarlas en los macizos montañosos. Así, cabe destacarse las Sierras Béticas con el 36,4% del total de los endemismos, el Sistema Ibérico tendría un porcentaje del 21%, la Cordillera Cantábrica estaría representada por un 16% y el Sistema Central posee un 14% (Sainz y Moreno 2002).

Fotografías 15 y 16.

Fuente: <http://reddeparquesnacionalesmmaes/parques/sierra/flora/flora.htm>.y

fotografía cedida por cortesía de Juan Sarrais.

La imagen muestra la flor del tejo de algunos de los escasos ejemplares que se pueden hallar en Sierra Nevada. Además, se puede contemplar un ejemplar de tejo que se puede contemplar en la Sierra de Madrid.

Hasta ahora se ha estado tratando la relevancia en general de las comunidades vegetales endémicas. Pero, España también cuenta con una gran variedad de árboles autóctonos. La cifra, más o menos aproximada, está cerca de las 105 especies. De ese número la mayoría viven en la Península y Baleares, 80, y el resto en Canarias, 33. Hay especies comunes al territorio peninsular y al canario, 6 especies. Del casi centenar de especies de árboles diferentes que se pueden encontrar en el territorio español, 68 de ellas, pueden formar bosques, aunque de todas ellas, sólo 44 tienen relevancia forestal (Merino y Mosquera, 1999). Pueden citarse, entre otros ejemplos de bosques singulares, el hayedo del Paular pues es considerado un bosque que es una reliquia de tiempos pasados. También, en este lugar puede encontrarse la especie única de un geranio que sólo se da en esta localidad (Montero, 2002 b).

Se ha estado mencionando el factor del aislamiento como un signo distintivo de algunas regiones para poseer esa riqueza de endemismos que tienen. Por ello, es típico citar los Archipiélagos de Baleares y Canarias como ejemplo paradigmático de riqueza de la singularidad de comunidades vegetales, pues se relaciona su aislamiento físico con la ubicación de tales plantas. Estas islas, por su situación geográfica han sido barreras físicas, tales como los Pirineos que han causado efectos parecidos favoreciendo el establecimiento y permanencia de plantas inexistentes en otras partes del mundo o de distribución geográfica muy reducida (Sainz y Moreno 2002). Esto ha sido una causa de poder encontrar la mayor riqueza de estas plantas endémicas distribuida entre el Archipiélago Balear y el 80% del territorio peninsular (Ruiz, 1990).

La importancia que la carga genética de este tipo ha tenido en la evolución de estas plantas se ve reforzada por el aislamiento (Ruiz, 2002). Tal soledad geográfica ha llevado a un empobrecimiento de su variabilidad genética, lo que, en última instancia, lleva a que sea difícil la sucesión (algún autor habla de «auto-regeneración») y para ello se pone como ejemplo los escasos ejemplares de tejos encontrados en Sierra Nevada (Hernández et al., 1999). También se asocia la aparición de endemismos con las alteraciones sufridas en las dehesas (Coca, 2007). No ha de dejarse pasar la ocasión para señalar que las masas forestales de pino carrasco actuales son restos, es decir, reliquias de un pasado más esplendoroso para dichos bosques. Así, viendo esta cubierta forestal en el momento presente puede hacerse una idea de cuál fue su extensión en el pasado antes del proceso devastador de dichos paisajes (García y Palacios, 2000).

4.2.3.3.- Ejemplos de especies endémicas españolas

Los orígenes de mucha de la vegetación del territorio español catalogada hoy como una reliquia del pasado y endémica se remonta a los tiempos prehistóricos. Un ejemplo de ello es la presencia del pino silvestre en la Península Ibérica que, según un

estudio científico, puede afirmarse que esas poblaciones representan relictos del Terciario que han sobrevivido aisladas durante todas las glaciaciones en elevadas altitudes (Sinclair et al., 1999). Además, el aislamiento de esta especie en diferentes montañas ha dado origen a varias subespecies endémicas, entre otras, cabe citar el *Pinus sylvestris* var *ibérica* o *Pinus sylvestris nevadensis*. La diferencia de la carga genética tan dispar hace pensar que se trata de refugios pleistocénicos (Arroyo et al., 2008).

Pero, no son las únicas especies cuyos orígenes pueden rastrearse hasta épocas prehistóricas, pues, las masas boscosas compuestas por *Prunus lusitanica* son una reliquia de la época del Terciario, de los bosques del tipo laurisilva (Blanco et al., 2005). El mismo bosque de laurisilva también guarda en su interior la calificación de relictos (Ferrerías y Arozena, 1987). La razón de que en el Sistema Central se puedan encontrar hayedos en la actualidad se debe a que el clima que hizo posible su nacimiento se mantiene inalterado. Hablándose, por tanto, de un «clima fósil», fresco y húmedo como el que existió en la mitad de la península en tiempos pasados (Herrero, 2008).

Hay varios tipos de robles que son ejemplares exclusivos del solar hispano en el que desarrollan sus funciones vitales. Pueden citarse el *Quercus robur* subsp. *extremadurensis* (O. schwarz) y el *Quercus petraea* subsp. *mas* (Thore) del grupo *petraea*. El cortejo florístico que acompaña a estos robles pubescentes está caracterizado por estar dominado, principalmente, por elementos eurosiberianos (Blanco et al., 2005).

Con anterioridad se ha señalado que la característica de la endemidad venía determinada porque las plantas tenían una distribución geográfica muy restringida o, también, pudiera darse el caso de existir una población de árboles en un lugar que, en teoría, no es el idóneo. Una muestra de esta última afirmación es el bosque de abedules que se puede encontrar en la Sierra de Riofrío, en Ciudad Real. Es extraño encontrar una masa de abedules a tan sólo 640 m (Blanco et al., 2005). También tienen la condición de relictos los abedules que, formando un ecosistema, pueden encontrarse en las estribaciones del río Durcal en Sierra Nevada (Martínez et al., 1990). Admitiendo el gran valor que tienen las plantas endémicas como muestra de biodiversidad y como testimonio de la vitalidad del paisaje, no se comprende como la Administración pública devastó una población de tejos (en Canarias) para sustituirlos por cemento (Saa, 2007).

Asimismo, desplazado de su normal lugar de evolución, está el bosque de alisos, en una llanura que es posible observar en Castellar de la Frontera, en el tramo del río Guadarranque que por su amplitud ocupa todo el fondo del valle. Es excepcional por encontrarse donde está y, porque ha dado muestras de una adaptación a los cambios sobrevenidos como la construcción de una línea férrea (Ferrerías y Arozena, 1987).

Los bosques de acebuches que pueden hallarse en la cornisa Cantábrica también reciben el calificativo de relictos. Es una comunidad vegetal con carácter de permanencia y que crece al abrigo de los encinares cantábricos más termófilos (Bueno y Fernández 1991). Los bosques mixtos ibéricos también forman poblaciones únicas y excepcionales en su valor y es posible hallar más ejemplares que adquieren tal calificación como son los encinares que se encuentran en Cantabria (Blanco et al., 2005).

Fotografías 17 y 18.

Fuente: El Bosque Protector.

Aquí se muestra una perspectiva de la Sierra de los Filabres. Por su ubicación geográfica se le ha llegado a denominar a este ecosistema como el «bosque frontera».

Dentro de los abundantes bosques de pinos que son posible observar en el solar hispano, como muestra del carácter endémico podría señalarse que los orígenes del pino canario se remontan hasta el Terciario. Quizá, fue una de las primeras plantas que se posesionó del Archipiélago Canario. Más de la mitad de todos los árboles que crecen en dichas islas pertenecen a esta especie endémica de Canarias (Sánchez-Pinto, 2008).

Es posible hallar en Canarias endemismos como el tajinaste rojo –capaz de alcanzar los tres metros de altura-, el rosarillo, el perejil de cumbre o la hierba pajonera (García, 2009 b). La denominación de relicto también se dará al pino negro (*Pinus nigra* Arn. Ssp *salzmannii*) que se puede encontrar en la Sierra de los Filabres (Alejano y Martínez, 2006). Asimismo, en esta Sierra después de la sobreexplotación llevada a cabo por el hombre hay algunos ejemplares que han quedado indicando qué especie poblaba esos paisajes. Por ejemplo, en Batares, sólo permanecen cincuenta ejemplares centenarios. No sólo el bosque es testigo de la riqueza florística, el sotobosque de la Sierra de los Filabres alberga muchos endemismos ibéricos que caracterizan este ecosistema y que son propios, también, de las sierras béticas (García, 2009 g).

La rareza, característica de las especies endémicas, se vuelve en su contra cuando la carga genética que les ha hecho evolucionar se agota. Es el caso del bosque de tejos que puede contemplarse en Sierra Nevada. Las posibilidades de que haya una sucesión normal son problemáticas, por tanto, la desaparición de este bosque está más cerca (Hernández et al., 1999).

Los testimonios de la singularidad de la flora española son innumerables y prueba de ello son los descubrimientos recientes de nuevas especies o subespecies que integran los ecosistemas españoles. Se puede citar, entre otros, un helecho tropical muy primitivo (*Psilotum nudum*) en la Sierra de Algeciras. Esta nueva especie fue descubierta en 1965 por la botánica inglesa Betty Molesworth. En 1967, se descubrió en Mallorca la náufrega de Mallorca (*Naufraga balearica*) con la particularidad de que esta especie también fue hallada en Córcega. Más ejemplos que pueden exponerse es el del brezo del Andévalo (*Erica andevalensis*) que es propia de esta localidad onubense. No sólo existen ejemplos de flora recién descubierta. También, se han descrito recientemente especies nuevas de árboles tales como manzanos, avellanos, nogales y palmeras (Blanco, 2002).

En Almería, es posible hallar especies endémicas que caracterizan la biodiversidad de tales montes. Así en la serie termomediterránea bético-algarviense y tingitana seco-subhúmeda basófila de la encina es posible encontrar especies únicas como *Salvia candelabrum*, *Sideritis foetens* o *Thymus baeticus*. Asimismo, en Almería es posible encontrar más especies endémicas en la zona clasificada como una serie oromediterránea nevadense silicícola del enebro rastrero es posible descubrir especies como *Sideritis glacialis* (Simón et al., 2005). Así pues, será posible recorrer esta región de España y registrar más especies que se caracterizan por tener su ecosistema en esta localización y que dotan a este espacio de una biodiversidad singular. En este sentido, con estos testimonios es posible percibir la pujante riqueza genética que ha de ser conservada y, en su caso, expandida.

4.2.4.-La domesticación de las especies

La irrupción de la agricultura y de la ganadería transformando el modo de vida del hombre, supuso una revolución en el Neolítico. El siguiente gran paso que se dio en la evolución humana fue la adecuación de algunas especies al devenir diario de la civilización. Este proceso recibe el nombre de domesticación de las especies y puede afirmarse que sus comienzos se retrotraen hasta el año 8.000 a. C. cuando se observó que la transformación realizada en una planta silvestre pasaba a la siguiente generación a través de la semilla (Frankel, 1974). De esta nueva modelación del paisaje dejó constancia Teofrasto cuando hablaba de la conversión de los árboles bravíos en cultivados. Inclusive, él hablaba ya de una evolución (Teofrasto, 2008).

Hay algún autor que utiliza el concepto de domesticación para contraponerlo al de salvaje. Así, de este modo, caracteriza las particularidades de uno y otro. En el domesticado predomina la parcelación para llevar a cabo labores agrícolas. Sin embargo,

esta domesticación se revela, también, en la construcción de las estructuras hidráulicas o, además, en los caminos. Por supuesto, que los rasgos de esta naturaleza es la intervención humana. Entonces, determinadas las propiedades de la naturaleza domesticada cabe señalar, por tanto, que el paisaje salvaje es aquel que es depredado para realizar las acciones antes descritas (Ruiz y Rodríguez, 2003).

A su vez, la idílica situación geográfica en la que se halla la Península Ibérica como cruce de caminos para las posteriores civilizaciones influyó en que la domesticación de las especies fuera introducida desde antiguo. El cultivo de la vid realizado a través de injerto transformó los bosques de acebuches silvestres en terrenos cultivados. Tal modelación del paisaje fue realizada en España por la civilización helena (González, 1999). También se debe destacar lo que supuso el proceso de romanización en el ámbito de la domesticación de las especies y en la transformación de los paisajes españoles. El cultivo del castaño que, previamente fue introducido por la cultura celta (Blanco et al., 2005), adquirió su máximo esplendor de expansión durante la época romana; así como la introducción del ciprés que, también fue llevada a cabo por la civilización romana, durante su estancia en España (González, 1999). También, puede señalarse la introducción del nogal –en el año 70 a. C.- por la civilización romana (Herrero, 2008).

La civilización árabe también transformó el paisaje español a través de la plantación de especies, hasta ese momento desconocidas. La morera para producir la seda, el cultivo del arroz, la caña de azúcar, las palmeras datilíferas y el algodón fueron aportaciones suyas, así como un mejor aprovechamiento de los escasos recursos hídricos existentes en la Península Ibérica. Expandieron, además, el cultivo de los árboles frutales por las laderas de las montañas, con variedades como los naranjos amargos (González, 1999).

Si la domesticación consiste en la adaptación de las especies silvestres a las necesidades de la vida cotidiana de los hombres, para lograr tal fin se tuvieron que dar dos importantes circunstancias. La primera, es que para lograr tal adecuación se tuvo que partir de la necesaria variabilidad genética. Sin ella, este proceso no se habría logrado (Harlan, 1975). La segunda, es que gracias a todos los movimientos de población (guerras, invasiones, éxodos, etc.) habidos desde la antigüedad se pudo expandir la modificación de las especies que, a su vez, hicieron surgir otras distintas de las primeras. Todo ello en una cadena sin fin, hasta la actualidad (Frankel, 1995).

Fotografías 19 y 20.

Fuente: <http://vlarry.webcindario.com/rutas/sidra/sidra.htm> y

<http://www.sidratrabanco.com/pomaradas-sidra.php>.

La visión actual de este paisaje ha sido transformada debido al proceso denominado «frutalización» consistente en sustituir bosque original por estos cultivos.

Conviene resaltar que la domesticación no es un proceso concluido ya que hay algunas especies que están en los primeros estadios de adecuación (Ledig, 1992). Además, para que se produjese esta denominada domesticación vegetal hubo de darse dos factores importantes. El primero de ellos, es la existencia de una tierra que se caracterice por su fertilidad. Este argumento viene a significar que ha de existir un bosque. El segundo de los supuestos que se ha de dar es la deforestación de este monte y su sustitución por las especies que se desean cultivar. Por ejemplo, los cultivos del almendro y de la vid alcanzaron una expansión siguiendo las pautas señaladas (Ruiz y Rodríguez, 2003).

Este proceso de domesticación supuso un proceso de transformación del paisaje adecuándolo a las necesidades que cada civilización de cada territorio tuviese. En unos casos, por ejemplo, la civilización árabe que estuvo asentada en la Península durante tanto tiempo adaptó el cultivo de unos frutos al paisaje que existiese en ese momento en el territorio español. Con el tiempo esta práctica devino en algo común y se produjo lo que se conoce como «frutalización del paisaje mediterráneo» (González, 1992) y (García et al., 1989 a). Desde el siglo XII se atestigua la existencia de pomaradas, es decir, una transformación del paisaje aprovechando la extracción de frutos de los árboles (Picaud, 1999). Esta característica se observa también en la manera de obtener algunos recursos forestales. Por ejemplo, en el siglo XVI, en Vitoria (provincia de Álava) se aprovechaban los montes de encinas de tal forma que se asemejaban a jardines más que a montes silvestres. En lugar de ver encinas parecía contemplarse un jardín de naranjas cultivadas. Todos los vecinos cortaban la leña con medida y no había un árbol más alto que otro (Navagero, 1999).

Lógicamente, toda evolución genética realizada con el fin de adecuar una especie al devenir de las necesidades cotidianas busca conseguir una utilidad en forma de interés por sus frutos y sus cualidades aprovechables (García et al., 2002). Sin embargo, había ocasiones en las que los intereses personales entraban en

conflicto con los nacionales. Desde las instancias que proveían madera para la Marina española se ordenaba arrancar los castaños que era la especie plantada por las personas para la obtención del fruto y sustituir dicha especie por robles, por ser la madera apta para la construcción de los barcos del Rey (Goodman, 1997).

Lo que es cierto es que el proceso de domesticación, llevado a cabo desde hace tanto tiempo, sobre las especies silvestres ha sido tan intenso que se ha visto reflejado en la transformación que ha tenido lugar en el paisaje forestal español. Hasta el punto de que ya se dibujan los paisajes no sólo por la cubierta forestal originaria, sino además, por los nuevos cultivos, como integrantes de los nuevos ecosistemas que son los que retratan esos mismos parajes. Así, por ejemplo, se describe a Asturias por sus «robles sauces, laureles, pinedas, pomares...» (Ortega y Gasset, 1983).

Testimonios actuales de montes que han sido domesticados y que ahora la cubierta vegetal ha sido transformada por la denominada «frutalización» del paisaje son abundantes en las Islas Canarias. Por ejemplo, las plataneras que, introducidas en el siglo XIX, ahora forman parte del paisaje de dichos montes (García, 2009 b). Sin embargo, no son sólo las tierras dedicadas a la siembra de los plátanos lo que caracteriza a las Islas Canarias también se puede mencionar el cultivo del almendro, en la comarca de Isora, como un fruto que representa la evolución de los paisajes (Saavedra, 2005).

4.3.-Análisis de las principales amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas forestales.

¡Qué raros resultan estos árboles! Porque deben sobrevivirnos, los tenemos envidia; los cortamos por celos, los robamos a la posteridad, a nuestros hijos, a los que privamos de sombra, de leña, de bosques y del placer de ir a oír allí el canto, las notas de órgano, las cadencias, los estallidos armoniosos, los martilleos de las codornices, de los ruiseñores y de los otros pájaros.

(José M^o Jerónimo Fleuriot. Marqués de Langle. Viaje de Figaro a España. Incluido en el libro de García Mercadal. Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Tomo V, 1999).

Fotografías 1 y 2.

Fuente: Archivo propio. Tierras del Mandeo y Tierra de las Marinas (provincia de La Coruña). Declarada Reserva de la Biosfera en el año 2013.

4.3.1.-Introducción

Las ideas conservadoras de la Naturaleza se basan principalmente en dos premisas fundamentales: la primera, es la unidad del espacio físico que forma el ecosistema y la segunda premisa consiste en la preservación de la integridad de las poblaciones de los distintos ejemplares existentes en dicho espacio físico. Toda aquella circunstancia que intente dañar alguna de las características recién mencionadas terminará por convertirse en una amenaza para el ecosistema, poniendo, por tanto, en riesgo la pervivencia de la comunidad de la que se trate y, además, la variabilidad genética que es el elemento fundamental que asegura el mantenimiento de cualquier paraje tal cual se le conoce.

Así pues, la manera más devastadora de destruir un ecosistema consiste en la extinción de las especies. Desafortunadamente es un hecho con el que convive la naturaleza en su devenir cotidiano, pues la muerte está comprendida dentro del ciclo vital de los organismos. Sin embargo, lo que no está incluido es la acción del hombre que acelera, en muchas ocasiones, el ritmo destructor de la naturaleza. Aún a pesar de esta certeza, tampoco se puede hacer un cálculo aproximado de cuánta biodiversidad se pierde diariamente, pues la riqueza genética de la tierra es mayor de lo que se puede pensar y se desconoce cuánta existe. Una manifestación de este aserto se ve ilustrada por el descubrimiento de nuevas especies de modo habitual. Sin embargo, aunque tales sean los hechos, no puede dejar de mencionarse el fenómeno de la extinción de las especies como una amenaza para la pervivencia futura de los ecosistemas. Sin embargo, hay alguna parte de la doctrina que emplea los términos «la sexta extinción» para referirse al momento de devastación que está sucediendo en la actualidad.

En el primer párrafo de esta introducción se han mencionado las principales premisas que deben reunir los ecosistemas y las poblaciones de las especies que habitan en tales espacios físicos; y en este sentido, cabe entenderse como una de las principales amenazas para la pervivencia de los ecosistemas el quebrantamiento de cualquiera de las dos unidades –población y ecosistema en porciones más pequeñas de paisajes. Uno de los principales riesgos que se corren con dichas circunstancias es la merma de las poblaciones de las especies que desemboca necesariamente en el menoscabo de la variabilidad genética que asegura la futura existencia de esta naturaleza para las futuras generaciones. El empobrecimiento de la carga genética puede manifestarse, por ejemplo, en la aparición de la endogamia en algunas especies, lo que, en una perspectiva a largo plazo, garantiza una menor riqueza en los genes de cada especie y un debilitamiento de las defensas de dichos ejemplares contra las amenazas que puedan cernirse sobre su entorno.

Si uno de los anhelos surgidos de la nueva sociedad humana es la preservación de las condiciones de los medios naturales lo más parecida a la situación original, habrá de concluirse que la aparición de nuevas especies no propias de dicho entorno hace peligrar las primigenias condiciones de los ecosistemas. Resulta indiferente que esta aparición haya sido efectuada de modo deliberado o no por el hombre, pues lo que adquiere relevancia es el desenlace final y éste no es otro que el cambio de las condiciones de los ecosistemas. Dicha transformación sucede, en muchos casos, a través de la sustitución de los antiguos ejemplares por los nuevos generándose un ecosistema distinto del original y, al mismo tiempo, un empobrecimiento de nuevo de la carga genética que hace ser más vulnerable ante las nuevas amenazas que surjan.

Por último, se menciona como una amenaza cada vez más real la conservación de determinados espacios en sus lugares de origen –lo que, en otros términos, se denomina conservación *in situ*- esto es debido a una sobreprotección de los espacios naturales que, en muchos casos, resulta ser tan dañina como la sobreexplotación de los recursos. El menoscabo de la naturaleza se produce pues, en muchas situaciones, la preservación de estos espacios se hace sin contar con la opinión de la comunidad humana que vive en ese territorio, ignorando su modo de vida y despreciando la labor de conservación que, desde tiempos inmemoriales, ha realizado. Todo ello provoca, en ocasiones, un ánimo de revancha desde el hombre hacia la naturaleza, de odio y resentimiento que lleva a dañar tal medio natural. Una manifestación de estos daños son los incendios forestales intencionados ocurridos en algunos parajes después de ser declarados Parques Nacionales o Naturales a pesar de la protección jurídica que supone. Así pues, lo que empezó con unos propósitos de salvaguarda de unos determinados bienes naturales, termina siendo, sin embargo, una de las mayores amenazas que se ciernen sobre los ecosistemas forestales.

De este modo, el propósito que anima el análisis de las posibles amenazas que existen o pueden existir en derredor de los ecosistemas tiene como finalidad poner de

relieve cuáles son los mayores riesgos para estos paisajes, no ya en la actualidad, sino en el futuro, pues, al hablar de la conservación de la naturaleza se debe hacer teniendo la mirada puesta en las generaciones venideras, no sólo de la sociedad humana que contemplará las transformaciones causadas por las generaciones de hoy, sino también habrá de tenerse en cuenta el surgimiento de los ecosistemas y los elementos que componen dichos ecosistemas cuya evolución depende de evitar los riesgos presentes para su pervivencia más allá del tiempo.

4.3.2.-Extinción

4.3.2.1.-Rasgos generales

Al hablar de los peligros que se ciernen sobre la presencia de los bosques en España y en el mundo en general se ha de mencionar la extinción considerada como un fenómeno que supone la desaparición gradual de las masas boscosas. La desaparición de especies es el mayor peligro que afronta el reto de la conservación del ciclo de la vida y la expansión de la biodiversidad tal cual hoy se conocen.

Según Myers se preveía, en 1985, la desaparición de numerosas especies amenazadas, siendo muchas más las que dejarán de tener presencia sobre la superficie terrestre a finales del siglo XX. De todo ello se puede deducir que la existencia de los bosques se ceñirá sólo a unas determinadas zonas en el Zaire y en la cuenca del Amazonas y lejos de esas regiones quedarán pocos ecosistemas forestales. Todos ellos se extinguirán (Myers, 1985). Se puede hablar, por tanto, de los peligros que amenazan al ecosistema como una circunstancia que devasta una comunidad o, también, se puede mencionar la existencia de estos riesgos como factores que condicionarán la existencia de la futura vegetación en dicha comunidad (Rusch, 2003) y (Swanson and Franklin, 1992).

Fotografías 3 y 4.

Fuente: <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Identificada-una-nueva-especie-de-avena-en-la-Peninsula-Iberica> y http://www.aloj.us.es/carromzar/Investigacion/Investigacion_CRZ.html.

Se puede contemplar en estas imágenes la nueva especie de gramínea que forma parte de la flora española.

Sin embargo el impacto de la deforestación en los bosques no fue tal como vaticinó Myers en 1985. Para poder llevar a cabo un estudio de la extinción de los bosques y de los animales que habitan los ecosistemas, ha de ser imprescindible saber cuál es la cantidad de biodiversidad que la superficie terrestre alberga.

Cabe señalar que las cifras que acompañan a la cuantificación de la diversidad biológica son meras especulaciones, pues la magnitud exacta es desconocida. Aún más, abundantes argumentos científicos apoyan la hipótesis de que el número de especies que comparte espacio vital con el hombre es ignorado ya que muchas de ellas todavía no han sido identificadas (Vitousek et al., 1997), (May, 1988) y (Takacs, 1996). Sólo en España, cada año, se descubren nuevas especies o subespecies que nunca anteriormente habían sido descritas y que la mayoría son candidatas a integrar la lista roja de las especies amenazadas (Gómez, 2002). Una muestra de esta afirmación que corrobora lo que se acaba de exponer puede ser el descubrimiento y posterior catalogación de la especie denominada *Helictotrichon devesae* que es una nueva especie de gramínea (Romero, 2007) o el hallazgo de un nuevo drago –en la isla de Gran Canaria- en 1998 (Machado, 2002).

A pesar de no saberse con exactitud el promedio del número de especies que actualmente están desapareciendo, sin embargo, se tiene el conocimiento de que las etapas previas a la extinción total vendrán precedidas por una serie de extinciones locales, un incontable número de ellas, hasta llegar al momento final de la muerte del ecosistema: la extinción total de las especies (EEA, 2007). Una de esas manifestaciones previas a la extinción será la pérdida de las masas boscosas (Ledig, 1992). Pero, en cualquiera de los casos, la ausencia gradual de las especies acarrearán un mal funcionamiento, afectando de manera negativa, en la estructura de los ecosistemas (Tilman et al., 1996). Otra de las consecuencias, sobrevenida por la desaparición de las especies, supondrá el proceso de la extinción que repercutirá en el progresivo empobrecimiento de la diversidad genética que albergan los paisajes forestales (Ledig, 1992).

El estudio más reciente llevado a cabo para medir la cobertura forestal llega a la conclusión de que ésta se incrementa entre un 40 y un 47% más que en anteriores mediciones. Tal porcentaje corresponde a 467 millones de hectáreas de bosque que con anterioridad nunca se habían tomado en cuenta. Estas actuales cifras suponen un incremento de un 9% del área global con más de un 10% de Fracción de Cobertura de Cubierta (Bastin et al., 2017). A priori, puede parecer pequeña la cantidad del 9%, sin embargo, esta magnitud viene a representar un bosque del tamaño de Europa repartido por todo el mundo (García-Montero, 2017).

4.3.2.2.- La Sexta Extinción

a) Consideraciones previas

Antes de afrontar los argumentos a favor o en contra que la doctrina científica sostiene sobre esta cuestión, ha de indicarse que ya desde la antigüedad se tienen noticias de los cambios que se producen en la naturaleza misma causados por el hombre o por la misma naturaleza. Además, estas mutaciones originan cambios en las civilizaciones que habitan en dichas tierras o más allá. En este sentido pueden mencionarse las obras ejecutadas en el Nilo por los antiguos egipcios y que causaron daños en el suelo de tal modo que este suceso originó la decadencia de esta sociedad trasladándose la pujanza de este pueblo a Grecia (Aristoteles, 1996).

Por otro lado, ha de mencionarse la relación que existe entre los cambios climáticos y la supervivencia de la sociedad, tal cual se conoce en un momento determinado, tiene una fuerte vinculación con la transformación del entorno donde se desarrolla la vida cotidiana y esta cotidianeidad no se puede llevar a efecto si el ecosistema ha sido dañado.

También se afirma que el cambio climático fue el causante de las emigraciones que los mongoles llevaron a cabo (Ferrerías, 2005). Uno de los acontecimientos catastróficos de la Naturaleza que provoca más alteraciones en el clima y en la misma Naturaleza son las erupciones volcánicas ocurridas a lo largo de la Historia de la Humanidad.

Puede citarse como testimonio la que tuvo lugar hace 250 millones de años. Las consecuencias de esta erupción fueron muchas y, entre otras, puede citarse la sepultura de Siberia por la lava vomitada. Fueron tales cantidades de lava las que se lanzaron a la atmósfera que se provocó un gran invierno que derivó en un aumento de los casquetes polares y, por tanto, en un enfriamiento de la temperatura de la Tierra. Estas circunstancias tan negativas para la vida supusieron la extinción en masa que afectó al 90% de las especies marinas y a cerca del 70% de los vertebrados terrestres. Este proceso que se produjo antes de la extinción de los dinosaurios es conocido como «La Gran Muerte» (Ferrerías, 2005).

Hay otras erupciones volcánicas que, además de provocar menoscabos en la naturaleza, tuvieron consecuencias fatales para la sociedad humana en la época en que se produjeron. Tómese, por ejemplo, lo que sucedió en 1783 con la erupción del volcán Laki (Islandia) la potencia destructiva de sus explosiones generaron importantes daños en la

Naturaleza de dicha época. Estas consecuencias se vieron reflejadas en las hambrunas y las carestías que provocó en una sociedad eminentemente rural y dependiente del campo. Alguna doctrina, afirma que tales efectos fueron una de las causas por la que tuvo lugar la Revolución Francesa de 1789 (Garrido, 2015) y (Frömming, 2001). Un efecto más de la explosión de este volcán fue la muerte de una quinta parte de la población islandesa (Encyclopædia Britannica, 2008).

La vinculación entre las erupciones volcánicas y sus secuelas en la sociedad de cada tiempo se manifestó de modo más evidente con la explosión del volcán Tambora (Indonesia) en 1815. Fue tal su potencia devastadora que las cenizas cayeron a 1.300 km de distancia del cráter, el ruido que generó se escuchó a más de 2.600 km de distancia. El entorno del volcán se sumió en la oscuridad durante dos días en un radio, aproximadamente, de 600 km (Vergara, 2014) y (Encyclopædia Britannica, 2008).

Todas estas consecuencias se hicieron sentir en el resto del mundo. Así, para definir el año siguiente se acuñó el término «el año sin verano», las anomalías climáticas fueron evidentes, por ejemplo, los copos de nieve no eran blancos sino que tenían tonos amarillentos, marrones y rojizos.

El cambio más incuestionable fue la mutación del patrón de circulación atmosférica, es decir, «las borrascas y las masas de aire frío asociado se desplazaron más al sur de lo que es habitual en verano» (Fuentes, 2016). Las peculiaridades climáticas que caracterizaron dicha erupción fueron recogidas en distintos puntos del planeta y pueden citarse, entre otras, espectaculares amaneceres y crepúsculos con luces naranjas o rojos cerca del horizonte. También, hubo una niebla seca que no pudo ser dispersada ni por la lluvia ni por el viento (Oppenheimer, 2003). La luz que se ve, anaranjada toda ella, en los cuadros de Turner proviene de este fenómeno atmosférico (Oppenheimer, 2003).

La influencia de la erupción volcánica también se hizo sentir en el discurrir normal de los monzones pues se vio alterado su régimen normal (Frömming, 2001). El índice de mortandad, entre la población, del año 1817 superó en un 50% el promedio de muertes ocasionado por las guerras napoleónicas que habían concluido dos años antes (Wood, 2013). Se produjeron a consecuencia de este fenómeno epidemias de cólera y de tifus a nivel mundial (Vergara, 2014) y (Oppenheimer, 2003).

Fotografía 5. © Copyright The National Gallery, London 2017.

Se está contemplando un detalle de la puesta de sol del cuadro, pintado por Joseph Mallord William Turner, conocido como «The Fighting Temeraire tugged to her last berth to be broken up, 1838».

La primera aparición de la epidemia de cólera fue en Bengala y desde esta localización se expandió esta enfermedad hasta convertirse en una pandemia más asociada a la explosión de este volcán (Oppenheimer, 2003). La pobreza que recorrió toda Europa fue de tal magnitud que el año 1817 recibió la denominación del «año de los mendigos», mientras que en Nueva Inglaterra el apelativo al que se hacía referencia cuando se mencionaba a esta época era el de «Eighteen-Hundred-and-Froze-to-Death» (Wood, 2013).

Interesa resaltar por encima de cualquier circunstancia las últimas palabras que se encierran dentro del sobrenombre puesto a esta era «helado para morir». Simplemente estos vocablos indican, mejor que cualquier otra explicación, la temperatura que tuvieron que soportar los habitantes de las zonas sometidas a los cambios climáticos relatados hasta aquí y el estado de postración en el que quedó el campo y sus labores agrícolas. Además del impacto que todo ello tuvo en una sociedad eminentemente rural.

La mejor descripción que se puede hacer del aspecto que la Naturaleza tuvo en ese año es acudir a las fuentes literarias que recojan la apariencia de los paisajes. Tal vez, la explicación mejor que toda la doctrina emplea para describir los paisajes europeos es el poema de Lord Byron, titulado Tinieblas, que se expresa del siguiente modo: «Tuve un sueño, que sueño no fue en absoluto;/ el brillante sol habíase extinguido y las estrellas/vagaban a oscuras en el espacio eterno»...Más adelante continúa el mismo poema expresando la idea que se quiere resaltar: «...El mundo estaba vacío,/ lo abundante y lo poderoso eran un terrón,/ sin estaciones, sin hierbas, sin árboles...» No necesita explicación pues las ideas del cambio en las condiciones climáticas y sus consecuencias aparecen muy bien reflejadas: El cielo sin sol y el mundo sin estaciones. Por no alargar más la escritura del poema puede resumirse diciendo que describe además un tiempo y un espacio donde el hambre y la afectación de los hombres por estas circunstancias fueron muy negativas para la Vida.

Es evidente, por tanto, que ante esta sucesión de acontecimientos hubiese repercusiones en la Naturaleza misma, plagas en las plantas o enfermedades son los primeros y más evidentes efectos (Frömming, 2001). Las consecuencias en las labores del campo se manifestaron, pues las temperaturas fueron más frías y las lluvias más intensas. Por estos motivos, las cosechas de trigo y patata o se perdían o eran escasas (Oppenheimer, 2003).

Los efectos no se hicieron sentir en todos los lugares del mismo modo, sin embargo, lo que está fuera de toda duda es la fuerte vinculación que existe entre las anomalías climáticas y la erupción volcánica del Tambora. En Norteamérica, por ejemplo, en la parte este de la nación las temperaturas experimentaron una notable bajada. Sin embargo, en el oeste y en la zona del medio este fueron más cálidas de lo habitual (Mann, 2002). En Francia, se retrasó la vendimia hasta octubre. La recogida de la uva en el Rin tuvo lugar en noviembre. En julio, en París las temperaturas descendieron hasta 3 grados y medio más de lo habitual y en agosto el decrecimiento fue de 3 grados en comparación con los valores acostumbrados (Gozalo, 2002) y (Vergara, 2014).

España se vio afectada por los efectos negativos de la erupción volcánica del Tambora. En Cantabria, en 1816, el verano se caracterizó por haber mucho frío, poco sol y lluvias abundantes. Estas circunstancias supusieron la existencia de una cosecha más pequeña de lo habitual y la recolección de los productos agrícolas no pudo llevarse a cabo hasta el mes de noviembre (Gozalo, 2002). La cosecha de fruta y cereales, en 1816, fue muy mala y se retrasó en exceso hasta reducirse. Las anomalías climáticas que se hicieron sentir en este año de 1816 como consecuencia del volcán Tambora tuvieron peores consecuencias en Cádiz y Lisboa (Viñas, 2009).

Ha de entenderse que si se agravaron las consecuencias de los sucesos relatados fue debido a que, anteriormente, se produjo una variación climática que recibió el nombre de «La Pequeña Edad de Hielo» (denominación acuñada por Matthes en 1939). En algunos casos, la datación exacta no se concreta y sólo se indica que fue a mediados del siglo XVI cuando tuvo lugar este comienzo (Encyclopaedia Britannica, 2008). Sin embargo, alguna doctrina señala el año 1550 como el año en que se puede cifrar el inicio de este período y su fin fue el año 1700 (Ferreras, 2005). Por el contrario, la Enciclopedia Británica retrasa su fin hasta el año 1750 (Encyclopaedia Britannica, 2008). No existe unanimidad en la doctrina a la hora de determinar el momento en que comenzó dicha etapa. Así, por ejemplo, el principio parece depender de que se tome una determinada localidad u otra diferente. En el caso de Suiza, la fecha de 1550 parece la más aproximada a la realidad, pues es cuando se registran mayores descensos en las temperaturas (Mann, 2002).

Puede tomarse los años 1564 y 1730 como fechas que marcaron el inicio y fin de esta era (Reiter, 2000). Se pueden señalar más fechas, todo depende del autor tomado como referencia. Sin embargo la relevancia de la datación exacta ha de servir para determinar los cambios que se produjeron en la flora y en la fauna que fueron afectadas por estas mutaciones climáticas. Hay otro autor que principia la pequeña edad de hielo un siglo antes que el resto de la doctrina, esto es, en 1570 y marca el fin de dicho período en 1730 (Bradley and Jones, 1993).

Así pues, para este texto y desde aquí en adelante se tomaran como fechas de referencia para determinar los cambios climáticos oportunos y sus relevantes incidencias la mitad del siglo XVI (como comienzo) y la mitad del siglo XVIII (como fecha de fin). Esto no es óbice para argumentar que los efectos de este enfriamiento no tuvieron consecuencias más allá del tiempo indicado por la doctrina. Como muestra puede citarse la gran hambruna que asoló Irlanda en el siglo XIX y que comenzó en 1845.

Las consecuencias de este cambio climático son parecidas a las acaecidas con las explosiones de los volcanes mencionados con anterioridad: hambrunas, enfermedades que se convierten en pandemias. Aunque, parte de la doctrina ve algo positivo en este cambio climático. Culturalmente Europa se vio enriquecida con los carnavales que se celebraban sobre el helado río Támesis. Además, el descenso de las temperaturas y los inviernos tan acusados influyeron en la producción literaria de Charles Dickens (Mann, 2002).

Las peculiaridades del clima de esta época estuvieron caracterizadas por unos inviernos más rigurosos y, sin embargo, los veranos pudieron ser más cálidos (Ferrerías, 2005) y (Bradley and Jones, 1993). Aunque, como siempre, el clima no tuvo un comportamiento uniforme en todos los lugares. Durante el siglo XVII que fue la centuria más fría de Europa, sin embargo, en Norteamérica los inviernos no fueron especialmente fríos (Mann, 2002).

Además de los aspectos culturales de la «Pequeña Edad de Hielo» lo más relevante que sucedió en esta época y que fue consecuencia de los cambios climáticos sobrevenidos fue el descubrimiento y aplicación del remedio contra las fiebres intermitentes (terciana y cuartana) que, con posterioridad, se suministró contra la malaria. Se está hablando de la quinina como una medicina que pudo curar muchos de los males ocasionados por las condiciones climáticas y humanas de la época. El primer desarrollo de esta cura tuvo lugar en Essex en los años más fríos de «la Pequeña Edad de Hielo» (Reiter, 2000).

La incidencia que tuvo «la Pequeña Edad de Hielo» en España afectó más a la intensidad de las lluvias que a las propias temperaturas (Pfister et al., 1999). Los cambios climáticos sobrevenidos en esta época sugieren que hubo transformaciones en los suelos arenosos hasta influir irreversiblemente en la vegetación (Corona et al., 1988) y (Sousa y García-Murillo, 2003). La variación de las condiciones climáticas revelan que en el ecosistema lacustre de Doñana la reducción de *Erica ciliaris* y de *Ulex minor* no se debe a una intervención humana y sí a una mutación en el régimen hídrico existente pues ambas especies están muy vinculadas con la existencia de las marismas y con la presencia de corrientes de agua constantes (Sousa y García, 2003).

Puede afirmarse, entonces, que si las transformaciones en las condiciones atmosféricas afectaron y, de un modo muy profundo a los hombres, la vegetación también se verá influida por todos esos cambios pues tuvieron que ver con el régimen hídrico o con la incidencia de la radiación solar sobre ella. Sin embargo, la incidencia climática que tuvo la erupción de este volcán no se hizo notar en la cuenca del río Segura, de tal modo que no se pueden registrar ni sequías extremas y dignas de ser reflejadas ni tampoco se produjeron ninguna de las avenidas tan notables (Ferrerías, 2004).

b) «La Sexta Extinción»

Cuando se aborda esta cuestión se trata de dar respuesta a la pregunta ¿Son los tiempos presentes los momentos en los que se está produciendo una extinción de la biodiversidad? Si la respuesta fuera afirmativa. Surgirán varios interrogantes ¿Cuántas hubo con anterioridad? ¿Qué número será este? Así pues, parece que en la doctrina hay acuerdo en determinar que ha habido cinco grandes extinciones en los últimos 540 millones de años. Los momentos históricos en que sucedieron dichos hechos fueron:

- * La primera fue durante el periodo denominado Orodoviciense y se calcula que tuvo lugar hace, aproximadamente entre 490 y 443 millones de años.
- * La segunda extinción se produjo en el Devónico y se puede datar tal acontecimiento, alrededor de hace 417 a 354 millones de años.
- * La tercera aconteció en el período nombrado como Pérmico que tuvo lugar hace, más o menos, entre 299 y 250 millones de años.
- * La cuarta sobrevino en el Triásico, es decir, hace 251 o 200 millones de años.
- * La quinta se produjo en el período Cretácico más o menos, aproximadamente, hace 146 o 64 millones de años (Wake and Vredenburg, 2008), (Sodhi et al., 2009), (Erwin, 2001), (Huey and Ward, 2005) y (Barnosky, 2011) entre otros autores citan las grandes extinciones sucedidas hasta la fecha y cuantifican de

manera más o menos aproximada las pérdidas de especies y ecosistemas que sobrevinieron con cada una de las masivas extinciones.

No obstante, la pregunta que se formula la doctrina es si el momento actual es realmente una extinción más, es decir, ¿Es el momento presente cuando se está produciendo la denominada Sexta Extinción? Para poder responder a estas y a otras cuestiones el eje sobre el que ha de girar cualquier respuesta consiste en responder a las preguntas ¿Cuánta biodiversidad existe? ¿Cuántos ejemplares hay de cada especie? ¿Cuántas especies vegetales tienen presencia en los ecosistemas vigentes actuales?

Transformar la biodiversidad en un bien tangible resulta extremadamente difícil pues no existe una única respuesta. Además, ha de tenerse en cuenta que se está hablando de seres vivos y, en consecuencia, están sujetos al mismo ciclo de la vida y donde se estimaba la inexistencia de alguna especie puede que años más tarde aparezca (es el fenómeno conocido como «efecto Lázaro»). También, pudiera darse el caso del descubrimiento de nuevas especies que enriquecen la diversidad genética del planeta.

Se puede manifestar que en Australia se descubrieron 89 plantas, entre 1981 y 2001, que se creían extintas (Fisher and Blomberg, 2010). En España, no existe una cuantificación precisa de los animales existentes en los ecosistemas presentes en el solar hispano (Ramos y Templado, 2002). En España, se asevera que cada año se descubren nuevas especies o subespecies que nunca con anterioridad habían sido descritas (Gómez, 2002). Ejemplo de lo que se acaba de manifestar es lo que sucede con la diversidad de especies de anfibios y reptiles. En 1985 el catálogo incluía 79 especies. Sin embargo, en el año 2002, tal lista se vio ampliada hasta llegar al centenar (Barbadillo, 2002). Habiendo transcurrido catorce años desde la cita hecha con anterioridad cabe conjeturarse que, tal vez, la primigenia lista ha vuelto a aumentar.

La extinción que se produjo en tiempos pasados tuvo consecuencias relevantes en los cambios sobrevenidos en el entorno de las especies y, sin embargo, la que se está produciendo ahora, de acuerdo a los criterios establecidos por la doctrina, es causada por la acción o inacción de la actitud del hombre sobre las especies de modo directo o indirecto (Wake and Vredenburg, 2008), (Sodhi et al., 2009) (Erwin, 2001) (Huey and Ward, 2005) y (Barnosky, 2011), entre otros.

La influencia del hombre sobre el entorno es un hecho evidente y como muestra de tal incidencia se indican los sucesos ocurridos en las Islas Polinesias (Melanesia, Micronesia y Polinesia) donde produjo la extinción de las especies de aves que habitaban en dichas Islas y las causas de esta desaparición son achacables de modo principal a la depredación de los hombres (Steadman, 1995). Este efecto que vincula la

extinción de una especie y que, al dejar de existir ésta supone la desaparición de otra es un suceso que ya puso de relieve Darwin cuando afirma que si los abejorros de Inglaterra desapareciesen, también lo harían el trébol rojo y los pensamientos (Darwin, 2009). Aún a pesar de ser un acontecimiento evidente, se han recogido pocas muestras que prueben la extinción al mismo tiempo de varias especies (Dunn et al., 2009). En contra de esta posición y adhiriéndose a los planteamientos citados por Darwin se pueden citar los argumentos esgrimidos por Hunter (Hunter, 1995).

No se puede negar la evidente influencia del hombre sobre su propio entorno para demostrar este acontecimiento, basta con acudir al testimonio histórico de dicha inacción sobre su paisaje. Tómese, por ejemplo, la existencia de peste en el siglo XIV en Europa. La presencia de esta pandemia supuso la muerte de 50 millones de personas en el continente europeo, es decir, el 60% de la población entera de Europa (Benedictow, 2005). La expansión económica que había venido estando representada por la actividad constructora sufrió un parón en este siglo por esta circunstancia. Por tanto, la materia prima fundamental para la edificación que fue la madera dejó de ser tan necesaria como antaño.

Todo este cúmulo de acontecimientos supuso un resurgir de la cubierta arbórea y un declinar de la actividad devastadora (Büntgen et al., 2011). La influencia de la pandemia ya mencionada que tuvo en la Península Ibérica se vio agravada por la hambruna y por la pobreza que existía en ese tiempo en Castilla. El hambre era tan acusada que el hombre se veía obligado a comer pan de grama. Consecuencia de todo ello fue la gran mortandad que hubo en ese tiempo en Castilla (Crónicas de los reyes de Castilla, desde Don Alfonso el Sabio hasta los católicos Don Fernando y Doña Isabel (1875-1878)). Añádase que a principios del siglo XIV «sólo» en la Corona de Castilla había tres millones de habitantes (Sánchez-Arcilla, 2008). Además de la descripción de cuál era la situación en España en ese momento concreto ha de sumarse, también, la aparición de la peste en la Península Ibérica produciendo la muerte, entre otros, del propio monarca Alfonso XI. La consecuencia, más inmediata, del surgimiento de esta pandemia en la Península es que acentuó la penuria que ya existía.

Hay un sector en la doctrina que tilda el momento actual como el tiempo en el que se está produciendo la sexta extinción. Para determinar este hecho basan sus argumentos en el ritmo de desaparición de las especies. Así, Myers afirma que el orden en el que dejan de existir las especies se produce a una velocidad de 43.000 por día (Myers, 1997). Otro autor, sugiere que en los próximos 50 años se producirá una extinción que supondrá 1.000 extinciones por millón de especies y por año. Además, se perderá la mitad de las especies forestales, es decir, 1/3 de todas las especies del planeta (Pimm and Brooks, 1997). También se afirma que la rapidez de la pérdida de la cubierta forestal está siendo tan alta que ha descendido hasta el 55% de la bóveda forestal original. En el caso de estimar, como un cálculo conservador, que este ecosistema alberga dos millones de

especies, Ehrlich and Wilson juzgan bastante probable la pérdida de, aproximadamente, cuatro mil especies anualmente (Ehrlich and Wilson, 1991). La consideración que se hace de las magnitudes para estimar como cierta la sexta extinción se basa en comparar los organismos vivos con anterioridad y los presentes.

De este cálculo se desprende que en la actualidad las especies representan menos del 1% del total, es decir, es el 0,01 (May, 1997). Estas cifras no son sólo juzgadas como ciertas por May. En este sentido, el WWF las juzga como fiables y arguye que si hay 100.000.000 de especies en la Tierra y la extinción se produce a una velocidad de 0,01% por año, da como resultado la extinción de 10.000 especies cada año (<http://wwf.panda.org>). También hay un sector de la doctrina que sostiene que esta extinción está aumentando pero no realiza ningún cálculo (Chazdon, 2008), (Solberg et al., 1996 a) y (Grime, 2002). En otros supuestos, sólo se afirma que el proceso de disminución de la riqueza genética fue mucho mayor en el pasado que en la actualidad (Williams, 1994). Se afirma que el estado de la biodiversidad se ve menoscabado por la aceleración que se ha producido en la escasez de la riqueza genética que se va dejando notar.

Como testimonio de esta circunstancia se toma el hecho de que la desaparición de las especies de anfibios en la actualidad se juzga 211 veces más rápida si se comparase con las extinciones de los anfibios que han existido con anterioridad (McCallum, 2007). Por último, se ha de mencionar la estimación que se hace cuando se compara el promedio de desaparición de las especies que está sucediendo actualmente con el ocurrido en tiempos prehistóricos.

En el tiempo presente, la tasa de desaparición de las especies es mil veces más alta que lo que se ha recogido en los registros fósiles (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). En otros casos no se cuantifica pero si se afirma que las actividades humanas actuales están causando una «ola masiva de extinción de especies» (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2016). Sin embargo, ha de mencionarse que gracias a la actividad humana se está realizando una catalogación (necesaria) para afrontar la conservación y expansión de las especies actuales. Por ejemplo, se ha descubierto (en el año 2003) una subespecie de elefante: los elefantes pigmeos de Borneo (Anónimo. Revista Panda, 2003). Si, además, se están descubriendo nuevas especies o subespecies ha de colegirse que no puede afirmarse con rotundidad que se está en presencia de la denominada «Sexta Extinción».

Ha de referirse, a continuación, al hecho de que una planta se considere extinguida en su estado salvaje y, sin embargo, en estado de cautividad se conserve tan perfectamente que medra y sus semillas son donadas a otros Jardines Botánicos para que continúen su cultivo. Dándose esta circunstancia, se ha intentado reintroducir en la

naturaleza esta planta *-Lysimachia minoricensis-* y los resultados, hasta la actualidad, han sido infructuosos. Aún no se ha conseguido volver a ver en estado silvestre esta planta y, sin embargo, los intentos por lograr el éxito de esta acción se han de volver a repetir (Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada). La secuencia de estos hechos forma parte de lo que se ha venido denominando «Sexta Extinción». Una planta que se creía extinguida pero que, en realidad, no lo estaba y que se está tratando de reintroducir en sus antiguos ecosistemas.

Se ha de comentar que, en el caso de que se estuviese produciendo la sexta extinción, los cálculos llevados a cabo por la doctrina no pueden diferir tanto como se ha expuesto en el párrafo anterior. Además, se han levantado argumentos doctrinales que han mostrado su oposición y no encuentran fundamento a las explicaciones antes mencionadas.

Así, se afirma que no pueden extrapolarse las amenazas que existan sobre un determinado grupo de seres vivos para hacer extensiva esa estimación sobre el resto. A mayor abundamiento, se indica que faltan evidencias que demuestren la existencia de la masiva extinción (Stork, 2009). Además, se puede añadir que la extinción se ha paralizado, al menos, en algunos supuestos. Este es el caso de los primates, ya que durante el siglo XX no ha desaparecido ninguna especie de ellos (Alexander, 2000). No es desdeñable, desde luego, el efecto que algún autor ha llamado «Efecto Lázaro» consistente en el redescubrimiento de especies que se creían extintas y que más tarde de catalogarse como desaparecidas se vuelven a descubrir.

La explicación que se ofrece a este fenómeno es que existe un conocimiento erróneo de las especies (Keith and Burgman, 2004). Se puede demostrar esta afirmación con el ejemplo del descubrimiento de la especie *Wollemia nobilis*, ya que se creía que no existía ningún ejemplar de esta especie y aún quedan ejemplares que atestiguan su existencia (Jones, et al., 1995). Tal vez, se argumente que este caso es único y, sin embargo, este hecho no es algo inusual pues en 1946 Sánchez Cózar descubrió un bosque de pinsapos en Tazaot (García, 2009 k).

El defecto del que se adolece cuando se trata de la sexta extinción es que se habla de las plantas vasculares con profusión y, sin embargo, las especies no vasculares tienen una muy baja representación en cualquiera de los catálogos. No se indica cuál es el grado de desaparición de (Burgman, 2002).

No obstante, hay algún autor que admite que el cálculo de la extinción que se produce es «incalculable» (Colinvaux, 1989), es decir, existen varios problemas asociados a la sexta extinción. El primero, es el redescubrimiento de especies

consideradas desaparecidas en otro tiempo. El segundo, es la consideración de las cifras que se han de otorgar. Existe una gran diferencia de valoración entre uno y otro autor. Depende de la argumentación que se tome la extinción irá en aumento o decaerá. El tercero, es el desconocimiento de las especies conocidas ¿Cuántas especies, realmente, existen? ¿Cuántas desaparecen? ¿Cuál es el ritmo de extinción de las especies? El cuarto, es la toma de consideración de plantas vasculares y la subestimación de las no vasculares. Por tanto, se deja de lado a una parte muy importante de la riqueza genética de la tierra.

Hasta este momento se ha estado hablando de la «Sexta Extinción» como de un hecho que supone la desaparición de las especies. Sin embargo, esta circunstancia cobra relevancia cuando algunos autores vinculan la acción del hombre con la reducción del ecosistema y, por tanto, con la extinción de las especies existentes en tal espacio. La relación entre la actividad humana y la desaparición de algunas especies no es una circunstancia actual para enfatizar la negativa actividad humana hacia el ecosistema en el que vive.

La extinción de algunas especies se puede remontar a los tiempos prehistóricos. Se achaca, en algunos casos, a la actividad depredadora de los hombres y como testimonio de esta afirmación la doctrina pone el ejemplo de lo sucedido con las aves en algunas islas del Pacífico donde existían unas determinadas especies de aves antes de la llegada de los humanos. Sin embargo, la acción lesiva de los hombres redujo la población de dichas aves a la nada (Steadman, 1995).

Aunque el hecho relatado con anterioridad es el ejemplo que siempre se expone para demostrar la negativa influencia del hombre sobre su propio entorno, no es el único caso que puede servir para ejemplificar el menoscabo que puede inferir el ser humano en sus propios paisajes. Cítese, también lo que sucedió con el bisonte de las estepas europeas y asiáticas. Su desaparición (en el Pleistoceno) cabe achacarse de modo directo al hombre (Pushkina and Raia, 2008).

En los tiempos presentes se señala, de manera directa, la actividad humana como la causante de que cada día se pierdan hasta 150 especies en todo el mundo (Secretariat of the Convention on Biological Diversity). Esta opinión no es un argumento que se encuentre aislado entre la doctrina.

Así, los autores señalan a la reducción del ecosistema como un hecho al que puede atribuírsele la relación causa-efecto de la desaparición de las especies y un motivo para que se produzca la denominada «Sexta Extinción». Puede citarse la transformación de los ecosistemas en «islas» como el origen del fenómeno que se está viviendo en la actualidad (Pimm and Brooks, 1997). Hay algún autor que profundiza más en esta idea y

encuentra el principio de la sexta extinción en la relación que existe entre la vida de las especies y el espacio donde desarrollan su vitalidad (Kohn, 2013).

Tampoco ha de pensarse que los intentos de conservar a la Naturaleza bajo el amparo de alguna figura jurídica sea una solución. Todo lo contrario, es la causa de la pobreza de la riqueza genética que está existiendo en el momento actual en todo el mundo y es lo que lleva a la «Sexta Extinción» (Myers, 1988). En la mayoría de las ocasiones los autores no indican una causa concreta que determine la extinción de las especies. Sin embargo, Stork señala de modo directo a la deforestación como la acción que menoscaba la Naturaleza por el hombre hasta llegar a ser transformadora del ecosistema en el que él mismo nace, vive, se desarrolla y muere (Stork, 2009). Por esta razón, la tarea encomendada a los hombres, a todos en su conjunto y a cada uno en particular, es aliviar la presión que se está ejerciendo sobre los ecosistemas para, de este modo, salvar la Naturaleza (Barnosky, 2011).

Siguiendo con la línea argumental antes expuesta, por Stork, de que la deforestación es la principal causa de la «Sexta Extinción» y trayéndola al análisis de la desaparición de las especies en la Naturaleza española puede afirmarse que la pérdida de cubierta vegetal merece un examen más detenido para luego poder indicar cuál es el estado de los ecosistemas españoles en los tiempos presentes. Tal vez, el mejor estudio es el que comienza en el pasado y concluye en la actualidad. El momento de los tiempos pretéritos escogido es el período de mayor caos para los bosques españoles: la desamortización.

- * Según el Ministro de Fomento (Marqués de Vega Armijo) la contabilidad forestal tenía los siguientes números: 4.677.238 de hectáreas de bosque que suponían un total de 7.629 montes (Diario de Sesiones del Senado. 26 de abril de 1862).
- * En 1915 el cálculo que se hacía de la superficie forestal se aproximaba a los nueve millones de hectáreas (Senador, 1993). Tal era la contabilidad a pesar de estarse menoscabando los montes de España a un ritmo acelerado. Desde 1862 a 1928 se destruyeron 962.000 ha de pinar, 1.246.000 de robledal y 170.000 de monte de haya (Senador, 1933). La conclusión no podía ser otra: fue uno de los peores momentos en la existencia de los montes españoles donde prevaleció su descuaje por encima de su conservación. Sin embargo, los tiempos venideros sí que fueron buenos para la conservación y expansión de la cubierta vegetal española.

Pudiera resultar muy sencillo hacer una exposición de todas las estadísticas elaboradas por los distintos Organismos donde se hace un pormenorizado análisis de cuál ha sido la evolución de la superficie forestal española. Sin embargo, para el estudio que se está llevando a cabo y teniendo el propósito de demostrar que la superficie forestal está expandiéndose han de bastar la tabla número 3 y el gráfico número 1.

La página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente cifra la superficie forestal española en 27,7 millones de hectáreas. Esto quiere decir que España, a través de su Ministerio, reconoce la importancia de todos los ecosistemas forestales de su territorio, es decir, se reconoce la relevancia de los prados, de los pastizales o de los humedales pues la protección que se quiere dispensar es una tutela completa sobre los paisajes españoles.

*SUPERFICIE FORESTAL ESPAÑOLA POR TIPO DE BOSQUE
(2009-2017).*

Superficie (ha)					
Tipo de bosque	2009	2011	2013	2016	2017
Coníferas	6.856.109	6.826.155	6.829.842	6.869.576	6.866.474
Frondosas	9.947.942	10.038.667	10.057.953	10.251.211	10.307.754
Mixto	1.396.360	1.406.083	1.401.823	1.388.558	1.388.453
Total	18.200.411	18.270.905	18.289.618	18.509.345	18.562.681

Tabla 1.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Informe Anual 2017. Sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España.

*SUPERFICIE FORESTAL ESPAÑOLA POR TIPO DE BOSQUE
(2009-2017). SUPERFICIE MEDIDA EN HECTÁREAS*

Gráfico 1.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Informe Anual 2017. Sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España.

Este es el estado actual de la cubierta forestal española. Sin embargo, para llegar a esta situación ha de conocerse ha sido la evolución de los bosques en España.

*ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL ESPAÑOLA (1990-2015). LA
MEDICIÓN SE REALIZA EN HECTÁREAS.*

	1990	2000	2010	2015
España	13.809,50	16.976,90	17.282,10	18.417,90

Tabla 2.

Fuente. Unión Europea. State of Europe's Forests (2015).

ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL ESPAÑOLA (1990-2015). LA MEDICIÓN SE REALIZA EN HECTÁREAS.

Gráfico 2.

Fuente. Unión Europea. State of Europe's Forests (2015).

Así pues, se puede concluir a la vista de los datos expuestos anteriormente que si la deforestación es la causante de la «Sexta Extinción» en el caso de España no existe tal circunstancia. Esta tendencia, se ve ratificada por los distintos Organismos, nacionales o internacionales, que afirman que la superficie forestal está aumentando. Sin embargo, esta visión optimista se ve empañada cuando hay análisis que la describen en un estado de menoscabo muy grande. Su degradación es muy relevante (Hernández y Romero, 2009) para la continuidad de la unidad y la integridad del paisaje español. Sin embargo, esta opinión no es unánime y se puede manifestar la declaración del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente que asevera «en general los bosques españoles están en la actualidad igual o más sanos que antes» (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2016).

Hay autores que afirman que dicho crecimiento es hecho a costa de la calidad (Pascual, 1998 a). Sin embargo, la idea primitiva de Ceballos y Ximénez de Embún de plantar coníferas y, más tarde, invertir dicha tendencia y que España recupere sus bosques de frondosas se está llevando a cabo de modo lento pero constante. En la Ley de Patrimonio Forestal del Estado de 1939 se daba preferencia a las especies de crecimiento rápido frente a aquellas que no lo tuviesen.

Dicha cuestión se ha modificado y, ahora, la mayoría de especies que se extienden por los montes españoles son frondosas. Según esta conclusión obtenida del análisis de las magnitudes proporcionadas por los distintos Anuarios de

Estadística Forestal la masa boscosa española está invirtiendo su tendencia y está transformando el monte poblado con especies de coníferas por frondosas, es decir, la cubierta forestal está alcanzando su «óptimo biológico». Circunstancia ya señalada que ocurrirá cuando se diese esta inversión (Plan de Repoblación Forestal de 1939) y (Ceballos, 1960). Por tanto, tal vez, se pueda afirmar que los propósitos enunciados en la Ley de Patrimonio Forestal del Estado, de 1941, de restaurar, conservar e incrementar el Patrimonio Forestal del Estado se ven cumplidos en los tiempos actuales.

Cumplíendose las previsiones anteriormente explicadas se garantizan la pervivencia de la biodiversidad y, por ende, se preserva la riqueza genética para la siguiente expansión. Aunque este hecho sea evidente, ha de convertirse este fenómeno en un acicate para seguir conservando y extendiendo los bosques españoles. Si se ha llegado hasta donde se está en el momento actual ha sido por los esfuerzos conservadores que se han ejecutado con el fin de conservar, expandir y recuperar (si ello es posible) la cubierta forestal primigenia.

4.3.3.- Análisis de algunas de las principales causas del aclareo de la densidad de las masas boscosas

4.3.3.1.- Cuestiones generales

Se ha llegado a calcular que, en los últimos 300 años, el impacto que ha supuesto la convivencia del hombre con el bosque ha originado la pérdida de un 40% de los paisajes forestales existentes hasta el momento. De este tanto por ciento, ha de señalarse que 3/4 partes han desaparecido en los últimos doscientos años (Hassan et al., 2005). Sin embargo, no existe unanimidad en torno a la magnitud de la deforestación sucedida, pues otros autores, calculan que entre 1/3 y 1/2 de la superficie de la tierra ha sido transformada debido a la acción del hombre (Vitousek and Mooney, 1997).

Fotografías 6 y 7.

Fuente: Fototeca DGB-INIA.

En estas imágenes se observa la acción devastadora del hombre llevada a cabo en la naturaleza española

No obstante, hay otras opiniones científicas que sostienen no la disminución de la medida de la superficie forestal, sino la ganancia de terreno boscoso. Como muestra de esta circunstancia tan favorable cabe citarse el ejemplo del monte mediterráneo que, después de sufrir pérdidas en la medida de su superficie, en la actualidad, desde el año 1950, ha visto disminuida tal pérdida de paisaje forestal (Hassan et al., 2005). Es indudable la deforestación sucedida en el largo periodo de convivencia del hombre con los ecosistemas forestales, pero también, parece admitirse como punto de inflexión -en el cambio de tendencia de la pérdida por la ganancia de terreno forestal- el año 1950 (Lomborg, 2001).

Así pues, desde la segunda mitad del siglo XX hasta la actualidad, se producen dos importantes consecuencias que afectan a la extensión de los bosques: la primera, es que las comunidades vegetales dejan de perder terreno y, la segunda, que los bosques, de manera paulatina pero constante, están expandiéndose. Para reafirmar tal hecho, se vuelve a exponer el ejemplo de la región mediterránea donde se advierte un incremento notable de los bosques existentes (Debussche et al., 1999).

La región mediterránea no es la única en la que se refleja el aumento de la superficie boscosa. Tal tendencia también puede aplicarse al continente europeo; en este caso, 1/3 del territorio de este continente está cubierto por bosques, produciéndose la mayor expansión en las últimas décadas (EEA, 2008). Entre las causas a las que se puede atribuir este incremento de la superficie forestal europea en los últimos tiempos, cabe citarse –entre otras- el abandono de las antiguas tierras dedicadas a las labores agrícolas o las nuevas plantaciones (Europe's Forests, 2007).

4.3.3.2.-La fragmentación del ecosistema

4.3.3.2.1.- Rasgos generales

No hay ninguna duda de que uno de los grandes desafíos que afronta la conservación de la Naturaleza es el mantenimiento de su integridad. Preservando la unidad de la comunidad será posible tutelar la globalidad del ecosistema, hasta el punto de poder afirmarse que la fragmentación del ecosistema, la desaparición de las plantas y animales provocadas por los humanos, la introducción de especies exóticas y las cadenas de extinción reciben el calificativo de «cuarteto maligno» y causante en la mayoría de los supuestos de la pérdida de biodiversidad (Ranta et al., 1998).

Fotografía 8.

Fuente: Archivo propio.

Bosque en la provincia de La Coruña. Se muestra una imagen de un árbol aislado que demuestra la acción devastadora de la fragmentación del bosque.

Tan importante es el mantenimiento de la unidad del ecosistema que el quebrantamiento en dicho territorio supone poner en peligro algunas especies vegetales o animales que forman la comunidad de dicho monte. Son muchos los testimonios que se pueden poner de la fauna amenazada por esta circunstancia; cítese el caso paradigmático del águila imperial o del lagarto moteado, entre otros muchos que dependen de la permanencia de la integridad de dicho territorio (González y Garzón, 2002).

No obstante, las agresiones que generalmente sufren todos los bosques repercuten finalmente en su integridad y la porción del ecosistema forestal más débil, con un color que ha dejado de ser el propio de la cobertura forestal, se desgaja de la unidad del bosque hasta transformar la superficie forestal. Además, a través de este hueco dejado en la unión de la masa boscosa pueden acechar más peligros para el conjunto del ecosistema, tales como la invasión de especies foráneas y la deforestación, entre otras. Sin embargo, estos nuevos espacios

desgajados del bosque primigenio serán relevantes para mantener la biodiversidad en los ecosistemas dominados por las actividades humanas (Santos et al., 2006).

Así pues, las consecuencias negativas para el ecosistema se derivan del quebrantamiento de la unidad de la naturaleza y la consiguiente pérdida de biodiversidad que trae consigo la ruptura de la unidad del paisaje del que se trate (Triviño et al., 2007). Además de la indivisibilidad de los bosques también resulta afectada la estructura del ecosistema, pues la composición de las especies puede verse alterada o también el mismo funcionamiento de las distintas comunidades (Vitousek et al., 1997).

Las consecuencias que se derivan de la fragmentación del ecosistema pueden suponer, en algún caso, la extinción de las especies (Ryti, 1992) y, en otros, la desaparición o la merma del número de la avifauna representativa de dicha naturaleza (Myers et al., 2000). Y, en cualquier caso, el empobrecimiento de la riqueza genética del ecosistema del que se trate.

La ruptura de la unidad del monte en unidades más pequeñas puede suponer la expansión de patógenos que encuentran las condiciones idóneas para extenderse por los dominios del bosque fragmentado (Holdenrieder, et al., 2004). Ello sugiere, pues, el debilitamiento de la biodiversidad en el momento presente y la desaparición de todo el paisaje en un futuro. La preservación de la unidad del bosque se vincula de modo directo al mantenimiento de su existencia en el momento actual y en años venideros. Por tanto, hay una relación causa-efecto entre el empobrecimiento genético y la destrucción del ecosistema.

Las magnitudes en Europa no dejan lugar a la duda de la relevancia de la fragmentación de los bosques europeos. Los paisajes europeos con altos niveles de quebrantamiento de su unidad son el 30% que representan a más del 60% de la Unión Europea. Sin embargo, lo más preocupante es que el promedio, entre el año 2000 y el año 2012, de ruptura de la unidad de las masas boscosas está aumentando en lugar de decrecer. (European Forest Ecosystems. State and Trends, 2016).

Ha de señalarse que la diversidad biológica está estrechamente vinculada con la unidad del ecosistema, es decir, que las mayores amenazas para la pervivencia de la biodiversidad estarán asociadas con la fragmentación del ecosistema y la pérdida del hábitat (Redford, 1993). Tal circunstancia –la fragmentación del ecosistema– sucederá cuando la estabilidad del ecosistema se ponga en peligro, en ese momento la pervivencia futura de dicha comunidad no se puede garantizar (DeVictor, 2007).

Mencionar la preservación de la biodiversidad es hacerlo de la propia pervivencia del ecosistema con todo lo que significa de prestación de bienes y servicios a lo largo del tiempo. Esto viene a significar, entre otras cosas, el asegurar la correcta sucesión de las especies y garantizar el mantenimiento de la apariencia original. Por esta razón, cualquier gestión que se haga de la naturaleza ha de buscar la mayor semejanza posible, no sólo estética, con el histórico ecosistema (Brown, 2001). Sin embargo, no existe unanimidad al considerar el daño inferido a la biodiversidad causado por la fragmentación de la comunidad, pues en algunos modelos de simulación se sugiere que la relativa importancia de los efectos de la fragmentación del ecosistema pudieran haber sido sobreestimados (Villard, 2002).

El mismo quebrantamiento de la unidad del ecosistema ha generado que muchas especies originarias de un determinado paisaje hubieran de buscarse otro espacio para asentarse, establecerse y desarrollarse. Este proceso no puede cifrarse en unas pocas décadas, más bien todo lo contrario, han sido cientos de años de sobreexplotación y de rompimiento de las unidades de la Naturaleza y el número de especies afectadas por el discurrir de estos acontecimientos puede cifrarse en miles (Sax, 2002).

Se estima que la pérdida de superficie forestal entre los años 1960-1990 ha sido de 300 millones de hectáreas (Solberg et al., 1996 b). Sin embargo, este criterio no es aceptado por toda la doctrina que expresa sus dudas acerca del verdadero alcance de la deforestación global. Se afirma, entre otros motivos, que la extensión de la cubierta forestal permanece, aproximadamente, similar desde la Segunda Guerra Mundial, es decir, que los bosques no están sometidos a ningún tipo de amenaza que ponga en riesgo la pervivencia futura de los mismos (Lomborg, 2001).

4.3.3.2.2.-Definición y aplicación de la fragmentación del ecosistema

En relación a la fragmentación del ecosistema ha de vincularse el pensamiento con dicha comunidad de dos modos:

- * el primero, tomado en su conjunto y considerado como una unidad de estructura y de funcionamiento.
- * el segundo de los casos, habrá de imaginarse el mismo bosque pero, esta vez, la unidad ha sido quebrada y hay un fragmento del ecosistema que no guarda la misma uniformidad que el resto de la comunidad vegetal.

De tal introducción cabe extraerse las dos características principales que explican el concepto de la fragmentación de los paisajes forestales que son, por una parte,

la pérdida del terreno originario y su consiguiente transformación y, por otra, el aislamiento de esa fracción de terreno. El terreno que resulta ser diferente del resto recibe el nombre de «isla» y al proceso por el cual se desgaja una fracción del terreno de su unidad originaria se denomina «insularización» (Wilcox and Murphy, 1985). Los antecedentes de esta construcción científica se remontan a 1967 cuando se sostenía que un bosque cortado, una marisma relictas o la cumbre de una montaña forman «islas» cuya peculiaridad principal es que el espacio físico que les está separando del resto está vacío de competidores (MacArthur and Wilson, 1967).

El surgimiento de esta porción de bosque distinta de la superficie forestal originaria tiene su principio en tres posibles causas: la primera, viene derivada de la reducción del tamaño del área de las porciones de los bosques. La segunda, es una consecuencia lógica proveniente del fenómeno de la «insularización» y de la falta de relación entre ese espacio vacío y la superficie forestal quebrantada. La tercera, tiene como principio el aumento de los efectos perversos en las lindes de las porciones derivadas de las alteraciones originadas en sus alrededores (García-Gigorro y Saura, 2005). La importancia del tamaño de la porción fraccionada y la falta de conexión entre la unidad quebrada y el trozo de bosque fragmentado, resaltarán los motivos de la relevancia de la conservación de la unidad del ecosistema para no sufrir mermas considerables en la biodiversidad del bosque originario (Triviño et al., 2007).

Como muestra de la importancia de la fragmentación del ecosistema en la conservación de la biodiversidad de cualquier tipo se puede exponer, por ejemplo, que a pesar de que el fraccionamiento de la naturaleza se cuantifica en un 70% del total de la superficie terrestre, en ese tanto por ciento, habitan sólo un 10% del total de la avifauna. Sin embargo, el 90% de la extinción de las especies de los pájaros se produce, de manera principal, en estas fragmentaciones («islas») de los ecosistemas (Harris, 1984).

Desafortunadamente, el proceso de «insularización» continúa en los bosques dando lugar, en el mejor de los casos, a nuevos bosques más pequeños que los primitivos ecosistemas forestales (Fahrig, 1997). Sin embargo, como producto del fenómeno de aislamiento al que se ve sometida dicha fracción de la comunidad tiene también las peculiaridades propias de una isla, dependiendo, por supuesto, del tiempo transcurrido y del grado de insularidad al que haya estado sometida (Harris, 1984).

Fotografía 9.

Fuente: El Bosque Protector. Sabinar moro en las cumbres de Sierra Espuña SW.

Como consecuencia del aislamiento producido en el trozo desgajado del ecosistema original se produce la circunstancia de que las especies que están asentadas en los bordes o cerca de los mismos sufren mayores riesgos para su propia supervivencia y continuidad en el tiempo; siempre, claro está, que esta situación sea comparada con el desarrollo propio de las plantas establecidas en el interior del trozo fraccionado. Igual sucederá con el ecosistema quebrantado: las especies situadas en la vanguardia de los límites están más expuestas a más peligros que aquéllas que se refugian en la parte profunda del bosque (Bende, 1998). También es una amenaza para la pervivencia del mismo ecosistema el quebrantamiento de la unidad que se produce con la evolución de la insularización, debido, sobre todo, al desarrollo agrícola y urbano, puesto que además de romper la masa boscosa, que hasta entonces formaba una unidad, también supone un freno para la migración (Ledig, 1992). Después del proceso por el cual tiene lugar la fragmentación, el mismo trozo desgajado terminará organizándose, jerárquicamente, en «sub-archipelágos» (Ranta et al., 1998).

De todo lo expuesto hasta ahora cabe deducirse el hecho de que si la protección de la Naturaleza -cuando es contemplada en su conjunto- es muy difícil de realizar, mucho más será ejercer alguna acción tuitiva sobre los ecosistemas si éstos están fragmentados. Por todo ello, de lo que ha de tratarse es de evitar el riesgo de que los bosques se desgajen en trozos más pequeños. En este sentido, la acción protectora ha de ir dirigida a soslayar la partición de la Naturaleza en porciones más pequeñas.

4.3.3.2.3.- Causas por las cuales se produce la fragmentación de los bosques

Cabe mencionarse como origen del aislamiento de algunas especies arbóreas dos principales motivos: el primero, tiene como principio la actividad humana que, realizada sobre un bosque, provoca finalmente la partición del mismo en trozos más pequeños, es decir, se está en presencia de la fragmentación de los ecosistemas forestales. El segundo, será debido a causas naturales. Como muestra del quebrantamiento de la

unidad motivado por circunstancias no humanas cabe señalar el caso de los incendios no provocados (Triviño et al., 2007).

No existe un catálogo donde se haga una lista con todas las causas que llevan a la pérdida de los ecosistemas originales. Sin embargo, lo que resulta evidente es que a menor menoscabo en los montes, mayores serán las posibilidades de que dicho paisaje alcance su madurez. Así pues, la respuesta que dé el bosque a las alteraciones surgidas dependerá del tiempo y del espacio en el que se produzcan tales modificaciones (Reade, 1982).

A pesar de los supuestos de estar en la misma naturaleza el motivo de la fragmentación de los ecosistemas forestales originarios, no puede perderse la perspectiva de que la causa principal por la que se produce el rompimiento de la unidad forestal está en la actividad humana. Una de dichas labores que tan perniciosamente influyen en el mantenimiento de la integridad del bosque es la construcción de infraestructuras para el transporte (Triviño et al., 2007). Así, el menoscabo a la naturaleza causado por este motivo se extiende principalmente a naciones europeas como Francia, Italia y España (Halkka and Lappalainen, 2001). Un ejemplo de cómo afecta la construcción de estas infraestructuras al ecosistema es la alteración que está sufriendo el entorno del águila imperial. Estas grandes infraestructuras que menoscaban el paisaje del águila son: la edificación de embalses o de carreteras, etc. (Fundación CBDHábitat, 2016).

Fotografías 10, 11 y 12.

Fuente: <http://www.fao.org/mediabase/forestry/>.

En las imágenes se pueden contemplar algunos testimonios de la fragmentación del ecosistema en diversas partes del mundo.

Son considerados como orígenes de la fragmentación del bosque toda aquella circunstancia que crea nuevas fronteras que impiden la expansión natural del ecosistema del que se trate. En este sentido, pueden señalarse como causantes de la división de la naturaleza en trozos más pequeños a los caminos internos, las líneas ferroviarias, las líneas de alta tensión e, inclusive, los setos que figuran como delimitadores de las fincas privadas de los hombres (Nebbia y Zalba, 2007) y (Harvey et al., 2005).

Aunque, también, puede considerarse que estas barreras no sean un estorbo para los objetivos de la conservación de la diversidad biológica pues crean una comunidad que integra plantas, animales y granjeros (Harvey et al., 2005). Tal vez, pueda asimilarse este nuevo ecosistema generado a partir de estas barreras físicas con la dehesa pues el aprovechamiento que se efectuará supondrá la integración de diversas actividades incluidas en un paisaje, lo que supondrá una ayuda para su conservación y, posible, expansión.

También cooperará en el quebrantamiento de la unidad de la comunidad (y, por tanto, en la conservación del mantenimiento de la riqueza genética) aquellas instalaciones dedicadas a actividades de recreo u ocio, tales como las estaciones de esquí que se están construyendo o la ampliación de las antiguas instalaciones (Halkka and Lappalainen, 2001). En alguna ocasión, se ha mencionado la relación tan estrecha que existe entre la construcción de infraestructuras y la ruptura de la densidad de los montes. Se puede exponer como testimonio el de aquellas infraestructuras construidas por los hombres y que afectan tan negativamente a la naturaleza. Por ejemplo, de la autopista que atraviesa la Amazonia se afirma que es «una tierra sin personas para personas sin tierra» (Anonymous, 2004).

Entre las causas que producen merma en la biodiversidad de los bosques no pueden dejar de mencionarse la actividad agrícola y la ocupación del antiguo espacio del bosque por el asentamiento de nuevas ciudades que cobijan una mayor población. Ambos son más motivos del menoscabo que sufre la masa boscosa como consecuencia de la fragmentación a la que se somete a los paisajes forestales (Ledig, 1992) y (MacDonald, 2003).

Se puede incluir en el catálogo de causas de la fragmentación las malas prácticas forestales llevadas a cabo en otros tiempos (Simberloff, 2001), aunque, también puede añadirse la errónea gestión forestal que en los tiempos actuales es llevada a cabo y que necesariamente desembocará, primero, en el aclareo de la superficie forestal y, más tarde, en la quiebra de la abigarrada masa boscosa.

Por tanto, la conclusión es obvia: se ha de poner el énfasis en la mejora de la gestión de los recursos forestales cuando se afronta la tarea de recuperar la cubierta forestal del sitio que sea (Blanke et al., 2007). Un ejemplo que puede ser representativo de la ausencia de una óptima gestión ambiental son las escasas labores de conservación que se estuvieron llevando a cabo en el delta del Llobregat. En la década de los años 50 del siglo XX desaparecieron de este lugar especies tales como el fartet, el samaruc, el sapo común, la nutria, etc. Además, la extensión de este ecosistema lacustre está en regresión. Se ciernen, en la actualidad, sobre él nuevas amenazas—construcciones de nuevas infraestructuras o la inexistencia de un instrumento legislativo eficaz que proteja

el alto valor que se encierra en este ecosistema- que ponen en peligro su pervivencia en el futuro (Degollada, 1998).

4.3.3.2.4.- Consecuencias de la fragmentación de las masas boscosas

4.3.3.2.4.1.- Rasgos generales

El primer y más evidente efecto es el quebrantamiento de la unidad del paisaje forestal primitivo. De esta mención se derivan las siguientes consecuencias de lo que supone la fragmentación del ecosistema. Así, ha de señalarse la relevancia que implica el aislamiento de las porciones de terreno desgajadas, pues de esta insularización se deduce que existe una vulnerabilidad frente a las amenazas exteriores. Este proceso de rompimiento entraña también una merma de la calidad del ecosistema (Soons et al., 2005) e influirá en la renovación de las plantas pues, los límites del bosque fragmentado son las lindes de los corredores ecológicos que dificultan la dispersión de las semillas que facilitarán la sucesión de las plantas (Hernández y Romero, 2009). En efecto, la ruptura de la unidad de los bosques incidirá en la dinámica de las poblaciones y en la capacidad de colonizar nuevos espacios (Soons et al., 2005).

Otra consecuencia derivada de la fragmentación serán las actuaciones dirigidas a la gestión de la conservación de las islas y del ecosistema forestal originario. A tal fin, se deberá tomar como criterio válido el de la presencia de especies catalogadas como raras o, bien, consideradas como amenazadas. De lo cual se deduce que importa más la singularidad de las especies que la misma abundancia de los árboles que se puedan hallar (Wilcox and Murphy, 1985).

El número que existe de especies en la porción fragmentada de bosque dependerá de factores tales como la proximidad o la lejanía al bosque original y del relieve más o menos uniforme. De todos estos condicionantes se deduce que el ecosistema pueda llegar a ser calificado como complejo o simple (MacArthur, 1965). De esta última aseveración cabe señalar su importancia, puesto que de ella se deriva la mayor o menor resistencia a la invasión de las especies foráneas.

También de la catalogación del ecosistema como simple o complejo dependerá la mayor o menor resistencia a las alteraciones sobrevenidas. No ha de temerse por las modificaciones que pudieran sobrevenir en la vida de una comunidad pues de la capacidad para asumirlas y adaptarse a esos nuevos cambios depende la viabilidad futura de dicho ecosistema y, por tanto, el estado de la riqueza genética (Gunderson, 2000).

4.3.3.2.4.2.-El empobrecimiento de la carga genética debido a la fragmentación del bosque

Es indudable que cuanto mayor sea la unidad de los ecosistemas forestales, mayores también serán las posibilidades de preservar la integridad de la carga genética que se alberga dentro de dicha masa boscosa. Por este motivo, se dice, y con razón, que la ruptura del bosque en trozos más pequeños es una amenaza para la continuidad del paisaje forestal a lo largo del tiempo, pues sin la debida variedad genética no se puede garantizar la conservación de la primigenia cubierta forestal. Aquellas especies que con su presencia se mantienen como testimonios de lo que antaño fue una abigarrada masa de especies arbóreas reciben el nombre de reliquias. En palabras de Clements: Este escaso número o insignificante cantidad de individuos que pueden tener su continuidad en el tiempo recibe el nombre de reliquias (Clements, 1928).

Fotografías 13, 14 y 15.

Fuente: Fototeca DGB-INIA y <http://www.oaedr.es/pdfs/PUBLICACIONES/Fitopatologia.pdf>.

Por diversas causas el ecosistema forestal es fragmentado y deviene en pequeñas islas que le abocan a su desaparición.

Es la misma unicidad de especies arbóreas a la que tanto valor se le atribuye por su presencia en dicho terreno, lleva aparejado un grave problema que es la posibilidad de estimular la endogamia entre estos escasos individuos y, por último, poner en serio riesgo la continuidad de dichos ejemplares en el tiempo. La explicación para tal fenómeno se puede entender cuando se considera que la endogamia es la unión de unos genes de un ancestro común por el emparejamiento de unos familiares. Consecuencia de esta definición es que se empobrece la carga genética porque los descendientes reciben duplicado los alelos de un antepasado común (Harris, 1984). Esta disminución de la riqueza genética de los ejemplares viene dada por la misma fuerza que genera la propia endogamia (Gilpin, 1996).

A pesar de las apariencias y de haber resaltado los efectos negativos derivados de la endogamia, hay también alguna línea argumental que observa en este

hecho consecuencias positivas y neutras. En el primer caso, los efectos positivos son, entre otros, la compatibilidad embrionaria y el crecimiento uniforme de las cosechas. Sin embargo, aunque se menciona la existencia de resultados neutros no se pone ningún ejemplo que ilustre tal aseveración (Harris, 1984).

Es evidente que la propia pervivencia del bosque está ligada a la variedad genética de los ejemplares. Por ello, se puede deducir que la incidencia de la reducción de las poblaciones y su correspondiente aislamiento no favorecen la biodiversidad, más bien todo lo contrario, estimulan la endogamia y amenazan la vida del conjunto de la comunidad (Hobbie et al., 1994) y (Harris, 1984).

La relevancia de la riqueza genética suficiente para asegurar la continuidad en el tiempo de las poblaciones exige, por tanto, un número de individuos que asegure tal abundancia y variedad para satisfacer las necesidades del entorno (Frankel et al., 1995). En efecto, cuando se menciona la endogamia proveniente de un proceso de fragmentación como un peligro real para el mantenimiento de las poblaciones en el transcurrir del tiempo, se deduce fácilmente que de lo que se está tratando es de la inexistencia de la idoneidad para adecuarse a los cambios que sobrevendrán posteriormente (Harris, 1984).

La importancia que hay que darle a la existencia de la endogamia vinculada a la pervivencia de los bosques durante un periodo de tiempo es importante pero también hay que tener en cuenta otros requisitos tales como el tamaño mínimo de una población, el número de individuos que deben existir o la localización del ecosistema (Nunney and Campbell, 1993).

Aunque anteriormente se ha hablado con reiteración de que la reducción del número de individuos lleva, de modo casi inevitable, a la endogamia, este proceso temporal no será una situación que aparezca con rapidez en el ecosistema. Al revés, es un fenómeno que está asociado al transcurso de varias generaciones (Lande and Barrowclough, 1996). La escasa presencia de individuos en el ecosistema además de favorecer la endogamia, tiene otros efectos perversos como pueden ser el empobrecimiento genético de las especies restantes y, consiguientemente, un decaimiento en las defensas insertas en cada gen de la población natural, lo cual está señalado como un elemento que agrava la vulnerabilidad de las enfermedades infecciosas que pudieran surgir en la comunidad de la que se trate (O'Brien and Evermann, 1988).

Ha de señalarse que una consecuencia surgida de la fragmentación se vuelve contra el mismo hombre que la generó, puesto que el bosque fragmentado ya no podrá prestar los bienes y servicios que hasta el momento del quebrantamiento de la unidad llevaba a cabo. Así, cabe apuntar que la merma del rendimiento de las masas boscosas

tiene una relación muy directa con la desaparición de la unidad de los paisajes forestales existentes en la actualidad (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2006).

Una muestra de los efectos perniciosos de la endogamia para los ecosistemas forestales y sus consecuencias pueden contemplarse en los bosques de pinsapos que se encuentran en el sur de España. Mientras que en poblaciones de esta especie, caracterizadas por la abundancia de ejemplares, su polinización se lleva a cabo a través del oportuno cruce de carga genética, en los supuestos de ejemplares aislados, la misma polinización es en realidad una auto-polinización, pues estos árboles no tienen con quien cruzar su diversidad genética. Además, en las zonas con abundancia de estos ejemplares los genotipos son nuevos. Sin embargo, en los espacios con escasos individuos los genotipos son similares a los pre-existentes, por lo que se puede aseverar que hay una relación causa-efecto entre la densidad de la masa boscosa y los promedios de endogamia (Arista y Talavera, 1996).

Fotografías 16, 17, 18, 19, 20 y 21.

Fuente: <http://pcarlostapiaronda.blogspot.com.es/2011/01/pinsapo-muerto-y-atardecer.html> y

<http://www.portalbonsai.com/historico/categoria.asp?idcat=6482>.

En las imágenes se pueden ver distintos ejemplares de pinsapo que, o bien permanecen aislados o, por el contrario están muertos

4.3.3.2.4.3.- La importancia del tamaño de las islas desgajadas del ecosistema original

Una vez producido el grave menoscabo que supone para el ecosistema original el quebrantamiento de su unidad, es necesario señalar que esta isla puede originar un nuevo paisaje forestal con todas sus peculiaridades y propiedades características. Sin embargo, para llegar a tal circunstancia, es necesario determinar cuál será el tamaño que debe tener tal ínsula para que prospere o no. De la consideración de su magnitud dependen conceptos tales como la denominación de ecosistema complejo o simple. De la conclusión a la que se llegue cabrá atribuirle más fortaleza para luchar contra la aparición de nuevas especies en tal espacio físico concreto. En este sentido, cabe afirmarse que cuanto mayores sean los límites que rodean a tal isla, mayor diversidad de especies existirá y,

también, más posibilidades de éxito habrán de neutralizar la irrupción de las nuevas especies (Tilman, 1994).

El número de especies y el tamaño físico estarán vinculados, es decir, no puede haber una sobreabundancia de especies en una isla considerada pequeña y tampoco puede darse el caso contrario. La medida exacta de cuántos individuos han de establecerse en tal lugar vendrá determinada por el aseguramiento de la variación genética para las siguientes generaciones. Tal magnitud habrá de tener las circunstancias estocásticas que afecten a la propia estructura o integridad del ecosistema, de tal modo, que la composición genética estará influenciada por los cambios aleatorios que tengan lugar en dicho espacio del mismo modo que el tamaño real de una población (Nunney and Campbell 1993).

Así pues, tras el quebrantamiento de la primitiva unidad escenificada en el ecosistema original y cuyo máximo bien que debía preservarse era la variabilidad genética, se convierte, paradójicamente, en la medida que habrán de tener las islas para su viabilidad en el futuro (Nunney and Campbell, 1993). En efecto, el concepto de biodiversidad de las especies se vincula al tamaño mínimo que asegure la permanencia en el tiempo y la correcta evolución de los individuos de que se trate (Frankel, 1970).

De igual modo cabe atribuírsele a la isla surgida del quebrantamiento de la unidad del bosque primitivo tres propiedades que están estrechamente vinculadas con la medida del tamaño que debe tener. La primera, es la determinación exacta de cuál es el tamaño real de dicho espacio físico. La segunda, viene dada por la distancia que separa a la ínsula del ecosistema original. La tercera toma en consideración la diferencia que existe entre el trozo desgajado y el bosque troceado (Harris, 1984.).

No toda la doctrina científica está de acuerdo en considerar el tamaño de la isla o la separación del continente como un factor que sea esencial para determinar su posible desarrollo en el tiempo y su correcta evolución. En algún supuesto se distingue si tal magnitud es relevante para los animales o para las plantas. En el caso de los animales el tamaño de la isla y su grado de aislamiento del ecosistema primitivo sí que importan para la pervivencia de los individuos en dicho trozo fragmentado como un ecosistema independiente. Sin embargo, en el supuesto de las plantas es indiferente el tamaño y el grado de aislamiento. Es más, la teoría de la isla simple basada sólo en un esquema de inmigración o extinción no se considera de relevancia significativa (Maarel, 1988).

También habrá de considerarse que la cuestión del tamaño influirá o no dependiendo de cómo se califique a las especies. En el caso de otorgarles los atributos de especies generalistas, el tamaño no tendrá trascendencia real. Sin embargo, en el supuesto de los individuos cuyo lugar de desarrollo sea el interior del ecosistema sí que se verán

afectados por las medidas resultantes de la fragmentación. Todavía más, la afectación sobre las especies que estén asentadas en los espacios limítrofes del ecosistema serán menores de lo previsto, hasta el punto de poder ser observado un incremento en las magnitudes de los individuos. Aún queda por mencionar la nula incidencia de la cuestión del tamaño de la fragmentación del ecosistema sobre las especies migratorias en el caso de que estos efectos fueran comparados con las especies residentes (Bende, 1998).

Otra línea argumental afirma que ambas circunstancias -tamaño y grado de aislamiento- sí que tendrán una gran influencia en el desarrollo posterior de los ejemplares que están asentados en tal espacio físico. Así, la merma de las lindes hará aumentar las probabilidades de que aparezca el peligro de la endogamia para los ejemplares que se encuentran en esa situación (Harris, 1984). Además, la relevancia del tamaño también incidirá en la merma del número de individuos que se pueden encontrar en un lugar, puesto que tal disminución puede llegar a suponer alteraciones en los procesos ecológicos inherentes a la comunidad (Novacek and Cleland, 2001).

Aunque el criterio tomado para señalar cuál es el tamaño adecuado de una isla para su supervivencia está basado en la variabilidad genética que permite el mantenimiento de las poblaciones varias generaciones más tarde, sin embargo, hay otros autores que se atreven a cuantificar el número de ejemplares necesarios para asegurar la vida en dicho lugar.

Así, para otro sector doctrinal las magnitudes que determinan el tamaño mínimo viable de cualquier reserva están condicionadas por la capacidad de albergar a un concreto número de ejemplares. En este sentido, la cifra mínima que garantiza la pervivencia del ecosistema será de 500 individuos y de 2.500 la máxima (Salwasser et al., 1996). Otros autores arguyen que las medidas mínimas que debe tener un terreno para albergar una población y que ésta se prolongue en el tiempo habrán de ser 500 hectáreas. Aún a pesar de esa extensión, al cabo de 100 años sólo el 80% de los individuos presentes en tal ecosistema continuarán (Shaffer, 1996). La medida que se adopta en otros supuestos es cuanto espacio es necesario para la crianza de los individuos. En esta circunstancia, si dicho territorio cubre una superficie del 20% del total del paisaje resultará indiferente la fragmentación o no del ecosistema (Fahrig, 1997).

4.3.3.2.4.4.- La irrupción de especies foráneas en los nuevos ecosistemas

Uno de los peligros que supone el quebrantamiento de la unidad del ecosistema es el debilitamiento de sus defensas frente a la entrada de nuevas especies en tal espacio físico. Por esta razón, se arguye que las islas son más susceptibles de ser

invadidas por especies extrañas a la comunidad y tales irrupciones de nuevos individuos supondrán grandes cambios en la composición de la estructura de la primitiva cubierta forestal. Los motivos de esta transformación hay que buscarlos en que las nuevas especies están mejor adaptadas al actual entorno que se ha generado (Tilman, 1994).

Una de las grandes amenazas que se ciernen para los nuevos ecosistemas formados a partir de las islas desgajadas del bosque primitivo es la vulnerabilidad (Pimm, 1994) y (Sax and Brown, 2000) ante la irrupción de nuevas especies que produzca la extinción de la biodiversidad hasta entonces conocida. Ésta es una de las razones que hace afirmar que el ecosistema fragmentado es un entorno degradado (Haila, 2002). Sin embargo, paradójicamente, en algún caso concreto el mismo bosque originario habrá de ser gestionado como una «isla» en un «mar hostil». Es el caso de la formación vegetal denominada **fynbos** y los bosques de galería rodeados de plantaciones (Armstrong et al., 1996). Ello viene a significar que el primitivo ecosistema puede llegar a convertirse también en una «isla», además por supuesto, de los trozos fragmentados.

4.3.3.2.4.5.-Los bosques españoles y su fragmentación

Una muestra de la modelación del paisaje forestal español por el hombre ha sido la fragmentación de las masas boscosas. Así, cabe mencionarse que los bosques de pino carrasco actuales nada tienen que ver con la cubierta forestal de antaño de la misma especie. La densidad de estas comunidades se ha visto mermada debido a la actuación del hombre sobre tales poblaciones (García y Palacios, 1999).

Fotografías 22, 23, 24, 25 y 26.

Fuente: [http://redcantabrarural.com/rutasencinar-del-](http://redcantabrarural.com/rutasencinar-del-gandara-02022013-2panoramio.comphoto_explorer#view=photo&position=12&with_photo_id=8931654&)

[http://www.cajacantabria.com/portalpaginas/entidad/LaRevista1/](http://www.cajacantabria.com/portalpaginas/entidad/LaRevista1/aplicacionrevistas/134%2034)

[aplicacionrevistas/134%2034](http://predcantabrarural.com/rutasencinar-del-gandara-02022013-2)

[http://predcantabrarural.com/rutasencinar-del-gandara-02022013-2.](http://predcantabrarural.com/rutasencinar-del-gandara-02022013-2)

Se pueden contemplar, en estas imágenes, testimonios de los encinares relictos que se pueden hallar en Cantabria.

Desafortunadamente, ésta no es la única masa boscosa española afectada por la fragmentación. Así, cabe observar cómo la antigua superficie forestal de *Quercus petraea* asentada en la cornisa cantábrica y pirenaica está hoy interrumpida y no guarda la unidad de antaño (Blanco et al., 2005). Igual sucede con los encinares cantábricos hasta llegar a calificar su asentamiento como «verdaderas islas mediterráneas en la Iberia húmeda» (Blanco et al., 2005).

No obstante, no ha sido una sola especie la que ha sufrido los daños derivados de la fragmentación, ni tan siquiera una determinada región la que se ha visto afectada por este menoscabo. Pueden ponerse ejemplos de lugares tan distantes como los Ancares, que se hallan entre Galicia y León, donde la incidencia del quebrantamiento del ecosistema ha influido en los melojos (Izco, 1987). Tan alejado del lugar antes mencionado se encuentra el bosque de laurisilva, muchas veces encomiado, situado en Canarias y dicha masa boscosa no supone una uniformidad en su densidad. Más bien todo lo contrario, aparece tal especie arbórea en determinados terrenos donde la actividad del hombre no ha llegado a explotar estos recursos (Ferrerías y Arozena, 1987).

Fotografías 27, 28 y 29.

Fuente: Archivo propio. Diferentes imágenes de los Ancares (provincia de Lugo).

Como se ha visto hasta ahora, el quebrantamiento de la unidad de los diversos ecosistemas forestales no ha respetado ninguna especie estando todas ellas muy afectadas. En unos casos, se puede mencionar el ejemplo de los sabinars albares (Rivas-Martínez et al., 1987), en otros, puede citarse el caso de la extensión de la subespecie lusitánica que está muy quebrantada (Blanco et al., 2005). Aun habiéndose citado especies arbóreas de manera individualizada, estos ejemplares no pueden dejar de

vincularse con el territorio sobre el que se asientan puesto que su evolución ha sido producto de las condiciones externas dadas en este entorno. Así, en algún caso se asevera que la fragmentación de los bosques de haya en Cataluña tiene una extensión en el tiempo de más de 600 años (Jump y Peñuelas, 2006). Por esto, no es de extrañar que la descripción de las tierras boscosas catalanas contemple sólo pastizales (prados) y tierras arbustivas. Los bosques solamente se extienden por un 60,6% de la región. Esto es debido a la excesiva explotación que los hombres han hecho de este recurso finito (Terradas et al., 2004). En otras ocasiones, los bosques castigados por este fenómeno de la ruptura de la unidad de la densidad de las especies arbóreas es posible encontrarlos en el suroeste de España. Hasta el punto de que los bosques hoy presentes en tales zonas tienen la consideración de reliquias (Halkka and Lappalainen, 2001). En la misma línea argumental se recoge el testimonio de la abundancia de endemismos que se puede contemplar en la vegetación mediterránea, la cual se ve incrementada en la esquina sureste de España (Domínguez et al., 2003).

Fotografías 30, 31 y 32.

Fuente: <http://princonesdecantabria.eldiariomontanes.es/fotoswebshayedo-del-saja-181.jpg>

Se pueden contemplar, en estas fotografías, diferentes visiones del ecosistema del hayedo de Saja.

La intervención del hombre explotando de modo excesivo los recursos de los bosques de los que podía sacar un rendimiento económico u obtener algún tipo de ventaja ha sido la causante de que los paisajes forestales que hoy pueden contemplarse estén fragmentados y sin una unidad entre las distintas masas boscosas. Es el caso paradigmático de la región Cántabra, donde sus bosques actuales han sido modelados por el transcurrir del tiempo y su sobreexplotación por el hombre. Sin embargo, ahora ha de favorecerse la conservación del haya de estos bosques, pues se ha transformado en la especie clave de dichos ecosistemas (García et al., 2005).

En alguna región española el menoscabo inferido por la fragmentación de sus ecosistemas forestales es tal que el resto del bosque primitivo no llega ni tan siquiera

al 25% de su superficie forestal originaria. Es el supuesto de los bosques que se pueden encontrar en Vizcaya donde la masa boscosa de robles mixtos que tuvieron tales paisajes forestales en sus primeros inicios hoy sólo cabe cuantificarla en un magro 23% de toda esa cubierta arbórea (Onaindía et al., 2004).

Hasta este momento se ha estado estudiando la fragmentación de los ecosistemas y las referencias que se hacían eran dirigidas a los bosques. Sin embargo, hay un ecosistema de la Península Ibérica que no se valora lo suficiente: las estepas. De la conservación de este ecosistema dependerá la preservación de su vegetación y de su fauna. Sin embargo, la intervención del hombre, la roturación y la extensión y expansión de infraestructuras han hecho que la pervivencia de estos paisajes estén, en la actualidad, en peligro (Suárez et al., 2002) y (Agencia Europea de Medio Ambiente. Segunda Evaluación. Resumen preliminar).

Recuérdese que la mitad de los pastizales y matorrales europeos se hallan en España (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014). Así pues, puede conjeturarse que la desaparición de esta parte del paisaje supone, al mismo tiempo, un menoscabo en la integridad de la unidad del ecosistema y, por tanto, una lesividad en la riqueza genética de los montes españoles.

De igual manera que se ha hecho una mención al ecosistema de las llanuras ibéricas, no puede dejarse de señalar la importancia de la unidad de las aguas remansadas ya que de su unidad dependerá la conservación de la fauna y la vegetación allí presentes así como la preservación de las propiedades más características del suelo donde se asienta toda esta comunidad. Un ejemplo muy significativo puede ser lo sucedido en la Laguna de la Nava (Palencia) pues en tal paraje, después de la desecación que tuvo lugar se produjo la desaparición del ave toro. A pesar de los intentos de recuperar tal ecosistema lacustre, la presencia de este tipo de ave en tal lugar se ha de dar por perdida (Jubete, 1997). El motivo de esta circunstancia cabe encontrarla en la fragmentación de este ecosistema. En conclusión, puede afirmarse que de la tutela actual de la riqueza genética dependerá la conservación de los ecosistemas del futuro.

4.3.4.- La aparición de nuevas especies y sus consecuencias

4.3.4.1- Rasgos generales

La sociedad actual se enfrenta al desafío de preservar la biodiversidad y, en su caso, expandirla más allá de sus actuales fronteras. Todo ello, para que en el futuro siga existiendo la debida carga genética que garantice la pervivencia de la mayoría de las especies conocidas y, también, de las desconocidas aún. Sin embargo, de modo paradójico, especies desconocidas en un ecosistema irrumpen y desplazan a aquellas poblaciones que, hasta aquel momento, ocupaban dicho espacio como su ecosistema. Se está en presencia del fenómeno conocido, en términos genéricos, como la invasión de especies foráneas.

No cabe achacársele a los tiempos presentes y a las actuales grandes posibilidades de transporte o a los grandes movimientos migratorios de las personas el hecho de la extinción de algunas especies. Más bien todo lo contrario, el fenómeno de la desaparición de las especies originado por la invasión de nuevos individuos puede retrotraerse a tiempos pasados. En este sentido, la época del descubrimiento de América supuso un tráfago de mercancías y hombres donde las plantas, de manera involuntaria, resultaron ser llevadas a América desde el continente europeo. Cítese el caso de algunas hierbas que resultaron ser exportadas al Nuevo Mundo (D'Antonio and Vitousek, 1992). También hay que destacar que en el siglo XVI se producirá la exportación de muchos árboles desde España con dirección a Inglaterra debido a que María Tudor era gran aficionada a la horticultura (Pérez, 2008).

Así pues, la irrupción de nuevas especies provocará en los individuos del ecosistema original, en el peor de los casos, la desaparición de toda esa población. Algunos autores argumentan que tal circunstancia supone una de las principales causas de extinción de las especies (D'Antonio and Vitousek, 1992). En el caso de que existiese una graduación de las causas que generan cambios en las poblaciones de las plantas en un ecosistema, la invasión figurará en el segundo lugar (Elton, 1958).

Tal vez, el peligro del establecimiento de nuevas plantas en ecosistemas distintos al suyo está en el incremento, cada vez mayor, del ritmo de aparición de nuevas especies alejadas de sus primitivos bosques. Sin embargo, con ser esta circunstancia un

problema grave, lo es más que las previsiones futuras serán que se mantendrá esta velocidad de transformación (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2006). Además de la persistencia de la presencia de ciertos organismos en determinados ecosistemas, su influencia trasciende estos hechos y va más allá, pues se ha producido un reajuste de los sistemas bióticos de la tierra a través de la mezcla de flores y faunas que han estado aisladas geográficamente durante largo tiempo (Vitousek et al., 1997). Dicha adecuación a las características de las nuevas especies se manifiesta, por ejemplo, en la pérdida de variabilidad genética del ecosistema original (Ledig, 1992).

Puede afirmarse que existe una relación directa entre la existencia de una gran biodiversidad y el menor riesgo de invasión de dicho ecosistema por especies foráneas (Cardinale, 2012), es decir, que la preservación de la riqueza genética del paisaje hace más probable su estabilidad en el tiempo y su expansión, pues habrá una menor posibilidad de entrada de una especie ajena a dicho entorno y, en el caso de su entrada, las posibilidades de medrar se verán reducidas, pues la misma riqueza genética evitará su propagación por el resto del entorno.

La afectación de una naturaleza por la aparición en un ecosistema de una especie no propia de tal ecosistema es algo consustancial a la vida. Se produce por los movimientos migratorios de los hombres o por la misma esencia de cada especie que busca un mejor lugar donde asentarse. Tal vez, en algunos casos, el período de introducción y asentamiento se produce en un breve lapso de tiempo y en otros se realiza a lo largo de un extenso espacio temporal.

En cualquier caso las consecuencias son negativas para el ecosistema del que se trate. No existe un solo efecto, pueden ser tantos como la clase de afectación que haya sufrido el ecosistema y el más radical es la desaparición completa de dicho entorno, pues la especie ha destruido toda la Naturaleza que a su paso se ha encontrado. En otros supuestos, altera las peculiaridades del monte y, en otros, se adapta a las condiciones de tal bosque hasta hacerlo su nuevo ecosistema con todas sus propiedades. Hay alguna parte de la doctrina que entiende la invasión como una etapa más en la evolución de la vida (Hochberg and Gotelli, 2005).

La preocupación de la Unión Europea por este tema tan relevante es muy grande y se manifiesta en la elaboración del Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1141 de la Comisión de 13 de julio de 2016, por el que se adopta una lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión de conformidad con el Reglamento (UE) nº 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo. La relación que figura a continuación (véase la tabla número 4) de estas líneas es el listado inicial realizado por la Unión Europea con motivo de la redacción de este Reglamento.

Ha de remarcarse el adjetivo inicial pues se pueden ir agregando más. Esta primera tabla sólo enuncia 40 especies que han invadido los ecosistemas europeos. A pesar de un ser un texto de mucha importancia para la conservación y expansión de la biodiversidad europea no aparecen recogidos los conceptos de invasión, introducción, etc. Hace una remisión, como se indica en el mismo título de la norma, a otra disposición legislativa anterior: Reglamento (UE) No 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras donde, en este supuesto, sí que aparecen las definiciones en su artículo tercero.

*LISTA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS
PREOCUPANTES PARA LA UNIÓN EUROPEA I.*

Especie	Códigos NC para los especímenes vivos	Códigos NC para las partes que se pueden reproducir	Categorías de productos asociados
(i)	(ii)	(iii)	(iv)
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	ex 0602 90 49	ex 0602 90 45 (esquejes enraizados y plantas jóvenes) ex 1209 99 99 (semillas)	
<i>Cabomba caroliniana</i> Gray	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	
<i>Callosciurus erythraeus</i> Pallas, 1779	ex 0106 19 00	—	
<i>Corvus splendens</i> Vieillot, 1817	ex 0106 39 80	ex 0407 19 90 (huevos fecundados para incubación)	
<i>Eichhornia crassipes</i> (Martius) Solms	ex 0602 90 50	ex 1209 30 00 (semillas)	
<i>Eriocheir sinensis</i> H. Milne Edwards, 1854	ex 0306 24 80	—	
<i>Heracleum persicum</i> Fischer	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	-6
<i>Heracleum sosnowskyi</i> Mandenova	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	
<i>Herpestes javanicus</i> É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818	ex 0106 19 00	—	
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	
<i>Lagarosiphon major</i> (Ridley) Moss	ex 0602 90 50	—	
<i>Lithobates (Rana) catesbeianus</i> Shaw, 1802	ex 0106 90 00	—	

*LISTA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS
PREOCUPANTES PARA LA UNIÓN EUROPEA II.*

<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Greuter y Burdet	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	
<i>Lysichiton americanus</i> Hultén y St. John	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	
<i>Muntingia calabura</i> L.	ex 0106 19 00	—	
<i>Myocastor coypus</i> Molina, 1782	ex 0106 19 00	—	
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	
<i>Nasua nasua</i> Linnaeus, 1766	ex 0106 19 00	—	
Especie	Códigos NC para los especímenes vivos	Códigos NC para las partes que se pueden reproducir	Categorías de productos asociados
(i)	(ii)	(iii)	(iv)
<i>Orconectes limosus</i> Rafinesque, 1817	ex 0306 29 10	—	
<i>Orconectes virilis</i> Hagen, 1870	ex 0306 29 10	—	
<i>Oxyura jamaicensis</i> Gmelin, 1789	ex 0106 39 80	ex 0407 19 90 (huevos fecundados para incubación)	
<i>Pacifastacus leniusculus</i> Dana, 1852	ex 0306 29 10	—	
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	(5), (7)
<i>Percottus glenii</i> Dybowski, 1877	ex 0301 99 18	ex 0511 91 90 (huevas fértiles de pescado para incubar)	(1), (2), (3), (4)
<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H. Gross	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	(5), (11)
(<i>Polygonum perfoliatum</i> L.)			
<i>Procambarus clarkii</i> Girard, 1852	ex 0306 29 10	—	
<i>Procambarus fallax</i> (Hagen, 1870) f. <i>virginalis</i>	ex 0306 29 10	—	
<i>Procyon lotor</i> Linnaeus, 1758	ex 0106 19 00	—	
<i>Pseudorasbora parva</i> Temminck y Schlegel, 1846	ex 0301 99 18	ex 0511 91 90 (huevas fértiles de pescado para incubar)	(1), (2), (3), (4)
<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr. var. <i>lobata</i> (Willd.)	ex 0602 90 50	ex 1209 99 99 (semillas)	
(<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi)			

*LISTA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS
PREOCUPANTES PARA LA UNIÓN EUROPEA III.*

Sciurus carolinensis Gmelin, 1788	ex 0106 19 00	—	
Sciurus niger Linnaeus, 1758	ex 0106 19 00	—	
Tamias sibiricus Laxmann, 1769	ex 0106 19 00	—	
Threskiornis aethiopicus Latham, 1790	ex 0106 39 80	ex 0407 19 90 (huevos fecundados para incubación)	
Threskiornis aethiopicus Latham, 1790	ex 0106 39 80	ex 0407 19 90 (huevos fecundados para incubación)	
Trachemys scripta Schoepff, 1792	ex 0106 20 00	—	
Threskiornis aethiopicus Latham, 1790	ex 0106 39 80	ex 0407 19 90 (huevos fecundados para incubación)	
Trachemys scripta Schoepff, 1792	ex 0106 20 00	—	
Vespa velutina nigrithorax de Buysson, 1905	ex 0106 49 00	—	(8), (9), (10)

Tabla 3.

Fuente: Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1141 de la Comisión de 13 de julio de 2016 por el que se adopta una lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión de conformidad con el Reglamento (UE) n° 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo.

4.3.4.2.-Definición y aplicación de esta causa de extinción de las especies

Para la explicación de este proceso debe darse la paradójica circunstancia de la existencia de dos clases de especies: la primera, es la que está asentada en su ecosistema y que puede denominar a este entorno, con propiedad, como suyo. La segunda, está determinada por la irrupción (no se mencionarán, por ahora, las causas) de una especie – calificada como foránea, alienígena, etc.- en una comunidad que no es la suya.

Cabe distinguir en todo este fenómeno varios conceptos que han de quedar claros para con posterioridad poderse emplear adecuadamente. Ha de señalarse

- * La introducción de las especies como el acontecimiento por el cual y a través de la actividad humana se transportan plantas más allá de unas barreras geográficas.
- * Este concepto es diferente de la invasión, propiamente dicha, la cual se produce cuando las especies foráneas no sólo se asientan en un ecosistema distinto al suyo, sino que también se expanden más allá de los límites definidos.

- * Puede añadirse, además, la idea de naturalización que comenzará en el momento en el que las barreras bióticas y abióticas necesarias para sobrevivir son superadas y, también, cuando los límites que impedían la normal reproducción son vencidos.
- * Por último, cabe mencionarse la posibilidad de que existan una introducción de especies foráneas sin intención, y una introducción intencional de las especies foráneas que se extiende más allá del control ejercido por la actividad humana. Dichos ejemplares pueden permanecer en tal entorno sin modificarlo o, bien, pueden llegar a extinguirse tras un tiempo de desarrollo (Shine et al., 2000).

Una prueba de una especie que es introducida no mediando voluntad de hacerlo es lo que sucedió con el mosquito *Culex quinquefasciatus* en Hawai en 1826. No hubo premeditación en su introducción y, sin embargo, sus consecuencias fueron devastadoras para el lugar donde se asentó, pues dicho insecto trajo consigo la aparición de la enfermedad de la malaria aviar (*Plasmodium relictum*). Sólo esta enfermedad ha supuesto el declive y la extinción de algunas de las 60 especies endémicas de las islas de Hawai (Sodhi, 2009).

Este mismo autor, indica la alteración que ha sufrido la naturaleza de las Islas Guam (en el Sur del Océano Pacífico). La introducción de la serpiente (*Boiga irregularis*) ha sido la responsable directa de la pérdida de 12 de las 18 especies de aves y, además, ha reducido la población de una especie endémica de murciélago que sólo vive en este lugar y que es conocida por *Pteropus mariannus* (Sodhi, 2009). No son estos ejemplos los únicos ya que la introducción o aparición de especies y sus consecuencias posteriores es algo intrínseco a la vida humana, pues el desarrollo de ésta supone mutación y adaptación al entorno. Testimonios de lo antes señalado, entre otros supuestos, se pueden encontrar en la domesticación de las especies.

El análisis no se agota con la clasificación recientemente enunciada, pues se puede añadir, dentro del concepto de introducción de las especies, la idea de que determinadas plantas sean calificadas como casuales y su concepto vendrá definido por dos propiedades, a saber: la primera es la posible evolución de tales plantas y, la segunda será su incapacidad de mantenerse en dicho ecosistema durante un tiempo prolongado (Richardson, 2000).

Además, en el estudio del cómo se produce este fenómeno también cabe el análisis desde el punto de vista de las plantas. En efecto, se pueden catalogar del siguiente modo:

- * Como plantas foráneas (alienígenas) considerando la presencia de estos individuos como un hecho intencional o, tal vez, una introducción accidental, pero siempre debido a la actividad humana.
- * También se puede citar a las plantas alienígenas casuales, las cuales pueden florecer e, inclusive, reproducirse de manera ocasional. Sin embargo, tales ejemplares no llegarán a formar poblaciones y se sucederán a sí mismos. Se les suele calificar en la doctrina científica como plantas **transitorias** o «**sin hogar**» y otros términos similares.
- * Además, ha de mencionarse a las plantas naturalizadas son plantas foráneas que se reproducen de modo sistemático y la población se mantiene después de varias etapas sucesorias sin haber intervenido los hombres de una manera directa, o aún a pesar de su intervención. Este tipo de individuos no tiene por qué necesariamente invadir los ecosistemas naturales, o semi-naturales, o los modelados por la mano del hombre.
- * Puede citarse también a las plantas que reciben el calificativo de invasivas y que son aquellas que están adaptadas y que producen nuevos ejemplares, a veces, en abundante número y a considerable distancia de las plantas originarias. Por tal razón, tienen el potencial de expandirse por una gran superficie.
- * Por otra parte, ha de señalarse a las malas hierbas como aquellas plantas que, no teniendo un origen necesariamente extraño al ecosistema, se desarrollan en sitios no queridos y afectan de manera negativa a la biodiversidad y/o al funcionamiento del ecosistema.
- * En la denominación anterior, plantas invasivas, cabe hacer una subdivisión y contemplar a aquellas plantas que se catalogarán como transformadoras, las cuales mutarán el carácter, la condición, la forma o la naturaleza de los ecosistemas sobre una sustancial área relativa a la extensión del ecosistema (Richardson, 2000).

La existencia de este proceso o la presencia de alguna de las plantas recogidas en las definiciones anteriores sólo podrán tener lugar en el caso de que exista alguna especie nativa. En el caso de no haber ninguna, no existirá el proceso por el cual unas plantas extrañas a dicho ecosistema se posesionan de este territorio (MacArthur, 1965). Puede afirmarse que con la irrupción de estos nuevos ejemplares, en un área desnuda, comienza la sucesión (Clements, 1928).

Y su relevancia se explica desde el momento en que las nuevas especies, en el mejor de los casos, desplazan a las originarias y, en el peor de los supuestos, provocan

la desaparición de las antiguas especies suponiendo, entonces, una transformación del bosque en su biodiversidad, estructura y funcionamiento. Este acontecer tiene lugar a través de un fenómeno que tiene tres etapas: la inmigración, la colonización y la competencia, siendo la ecesis la más importante de todas ellas, pues sin esta fase será inefectiva la aparición de nuevas especies en un ecosistema ajeno, en principio, a sus particularidades (Clements, 1928).

Además de resaltarse las características del proceso que se sigue hasta transformar un ecosistema partiendo de la irrupción de nuevos ejemplares, o de las mismas peculiaridades que deben reunir determinadas especies, han de observarse los factores ambientales que existen en ese nuevo ecosistema, puesto que los condicionantes de luz, agua, nutrientes, etc. son indispensables para que la población se desarrolle (Davis et al., 2000).

4.3.4.3.- Las nuevas especies versus la diversidad del ecosistema

Corolario de todo lo expuesto hasta este momento, es que la aparición de las nuevas especies pone en peligro la biodiversidad del ecosistema y cuando se afirma tal circunstancia se está corroborando la desaparición de dicha comunidad, al menos tal cual se conocía hasta dicho instante. Entonces, ¿Cómo afrontar esta serie de acontecimientos con el menor daño al entorno que se intenta preservar? La respuesta habrá de basarse en la variabilidad genética representada en la diversidad de las especies que se pueden encontrar en tal lugar. Se afirma que existe una equiparación entre los ecosistemas denominados complejos y la mayor defensa que muestran tales paisajes frente a las especies alóctonas. **A sensu contrario**, cuanto más simple sea una naturaleza, más susceptible será que dicho espacio sea ocupado por especies diferentes a las originales (Elton, 2000).

No obstante, la doctrina científica no es unánime en la aceptación de este aserto. De este modo, se pueden exponer posturas que defienden que no hay una relación directa entre la diversidad de un ecosistema y la susceptibilidad de que sea invadido (Davis et al., 2000). También se arguye que la diversidad, contrariamente a lo que se piensa, facilitará la invasión (Levine and D'Antonio, 1999).

El objetivo final es que, a pesar de haber sido transformado el ecosistema, dicho entorno mantenga un equilibrio que le haga pervivir en el tiempo aunque sea con características distintas de las originales. Tal finalidad se obtiene cuando existe un equilibrio entre las poblaciones que intentan establecerse y el ritmo de extinción que se produzca (May, 2001). Algún autor afirma que la mejor manera de conseguir tal resultado

es a través de la biodiversidad, pues tal característica resulta ser el modo como se articulan las defensas necesarias del bosque para mantener la integridad del ecosistema (Kennedy et al., 2002).

De este modo, la composición de las especies llega a ser uno de los principales determinantes de la estabilidad del entorno del que se trata (Tilman, 1999). Para reafirmar el argumento doctrinal expresado por el autor antes citado, puede indicarse que los bosques puros, plantados en Alemania, con ejemplares de *Picea abies* y *Pinus sylvestris* mostraron mayor inestabilidad y fueron más susceptibles a sufrir mayores daños ocasionados por el viento y la nieve (Kenk and Guehne, 2001). Sin embargo, en relación al estado del ecosistema que representa el equilibrio, se significa que debido a los fenómenos estocásticos que rodean al entorno lo hacen tan difícil de alcanzar que se llega a considerar una circunstancia inalcanzable (Heger and Trepl, 2003).

Así pues, el modo de preservar la riqueza genética de un entorno será conservando el equilibrio antes mencionado. Estabilidad que ha de referirse, por supuesto, a la adecuada proporción que existe entre los individuos que mueren y los nuevos que sustituyen a los primeros (Grace, 1999) y (MacArthur 1965). O, también, puede vincularse con la inexistencia de variaciones durante un largo intervalo de tiempo (Chesson, 2000). Asimismo, es posible asociar este concepto con las alteraciones que sufra un ecosistema forestal; cuanto mayor sean las perturbaciones externas del entorno habrá una mayor inestabilidad (Connell and Orias 1964).

Si al componente transformador que pueda sufrir el ecosistema se le añade la capacidad de recuperación que pudiera llegar a mostrar dicho ecosistema, dará como resultado la explicación de qué se entiende por estabilidad (Tilman, 1999). Así pues, puede definirse la característica de estabilidad asociada a los ecosistemas como aquella peculiaridad que supone que el número de especies que habitan dicha comunidad permanece constante frente a las fluctuaciones que pudiera haber en el mismo ecosistema. Dicha estabilidad puede alcanzarse de dos modos. El primero, puede ser debido al modo de relacionarse entre sí entre las diversas especies que forman la comunidad y, segundo, la estabilidad se alcanza pues es una propiedad inherente a los individuos que forman el ecosistema (Mac Arthur, 1955).

Para lograr la ansiada estabilidad, es decir, la continuidad del ecosistema en el tiempo, se hace necesario resaltar el papel relevante que adquieren las denominadas «especies clave» de cualquier comunidad. Su desaparición, supone un menoscabo para el ecosistema y, por tanto, la amenaza a la riqueza genética de dicho paisaje (Paine, 1969). Por tales razones, y siguiendo la doctrina expuesta por el autor antes citado, la pervivencia de la masa boscosa estará en riesgo de existir en el futuro.

Resulta curioso observar que el anhelado equilibrio no siempre es logrado del modo mencionado anteriormente. También puede obtenerse tal estabilidad a pesar de las transformaciones que esté sufriendo un ecosistema. Puede sugerirse que son estas mismas mutaciones las que otorgan el orden en el ecosistema. Estas circunstancias sucederán en el supuesto de que las nuevas especies que colonicen y se asienten en dicho entorno crezcan de modo tan rápido que logren dotar al bosque invadido de la estabilidad anhelada (Connell and Sousa, 1983).

No ha de vincularse, al menos no en todos los supuestos, el concepto del equilibrio con la inmovilidad de la naturaleza. Ha de ser todo lo contrario, esta idea está impregnada de dinamismo. Esta argumentación se basa en la constante búsqueda, tras la alteración que hubiera sufrido el ecosistema, de la armonía de la comunidad vegetal. En el caso contrario, esto es, que después de las perturbaciones ocurridas se amplíe tal influencia sobre esta Naturaleza se está en presencia de un bosque inestable (May, 2001). La circunstancia que supone un menoscabo para el ecosistema ha de tener una duración fija en el tiempo para luego poder catalogar a dicha comunidad como estable (o no). Cuanto menos fluctúe más estable será (Holling, 1973). Es este dinamismo, característica inherente de los ecosistemas, el que dificulta la labor de medir la estabilidad de las comunidades vegetales (Loreau et al., 2004 a).

Tal vez, pudiera sugerirse que todas las argumentaciones científicas que consideran la búsqueda del equilibrio en la relación que existe entre el tamaño de la población con el número de individuos que la pueblan no sean del todo correctas y, además puede que sus fundamentos sean inexistentes. La base real sobre la que se deben asentar los modelos que se refieren a los cambios de números en los individuos de las poblaciones deberán incluir, entre otras, las siguientes proposiciones:

- * La primera, será la atinente a la constante transformación del tamaño que sufren los ecosistemas.
- * La segunda, deberá de partir de la premisa del continuo cambio al que está sometido el espacio donde viven estos ejemplares.
- * La tercera, hará referencia al posible análisis de las poblaciones locales junto con la magnitud de la población que alberga.
- * La cuarta, y última, tendrá que incluir la vinculación del tamaño de la población con la densidad entre las especies, las poblaciones y durante un tiempo concreto (Ehrlich and Birch, 1967).

4.3.4.4.- Orígenes de la aparición de especies foráneas al ecosistema

La visión del paisaje forestal que actualmente se contempla es debida, en gran parte, a la acción transformadora de la actividad humana que, a través del paso del tiempo y de manera constante, ha afectado a la propia naturaleza hasta llegar a modelarla como hoy se conoce. Una de esas circunstancias que han hecho cambiar a la comunidad vegetal es la irrupción de nuevas especies.

Una de las acciones de los hombres que ha propiciado el movimiento de plantas de un ecosistema a otro ha venido dada, de manera principal, por el quebrantamiento de algunas barreras biogeográficas. Resulta indiferente que tales hechos hayan tenido un origen accidental o deliberado (D'Antonio and Vitousek, 1992) y (Kennedy et al., 2002). Además, debido a estas traslaciones –de personas y animales- se acentuará la velocidad del cambio de los ecosistemas (Heger and Trepl, 2003). Los orígenes de la aparición de estas especies nuevas pueden haberse visto favorecidos por el grado de aislamiento al que hayan estado sometidos los distintos entornos, sin olvidar nunca la participación activa que han tenido los movimientos migratorios de los hombres (Maarel, 1988).

El tráfico de personas y mercancías a lo largo de la historia ha sido incesante. Por tanto, la ruptura de la unidad de ecosistemas también. En este sentido, el mar ha estado muy afectado por estos acontecimientos, pues los mismos cascos de las embarcaciones con sus incrustaciones de seres vivos resultaban un medio de transporte accidental perfecto para favorecer la irrupción de nuevos organismos en lugares más remotos que el de su origen (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2006).

Asimismo, el propio entorno de las plantas puede estimular la aparición de nuevas especies que podrán terminar desplazando a las originarias. El modo de actuación será por medio de la inacción para aprovechar los recursos que el ecosistema genera y, sobre todo, con el transcurrir del tiempo. Este conjunto de circunstancias harán que la susceptibilidad de que el paisaje forestal pueda ser invadido se incremente (Davis et al., 2000).

Cualquier situación que altere el equilibrio del ecosistema propiciará la aparición de nuevas especies y, por ende, pondrá en riesgo la pervivencia de ese ecosistema, tal cual era conocido hasta el surgimiento de dicha circunstancia. Es el caso, por ejemplo, del fuego. Se señala la relación existente entre la presencia de los regímenes del fuego y los hechos favorecedores para la invasión de nuevas especies. En este caso, la transformación de los fuegos viene precedida por actividades humanas que tienen, entre

otros motivos, el aclareo del terreno para, de este modo, obtener más espacio para los pastos (D'Antonio and Vitousek, 1992).

Desafortunadamente, la invasión de especies que causan un menoscabo en el ecosistema donde aparecen no es un hecho referido al pasado. Es una circunstancia actual y que pone en peligro la pervivencia de los ecosistemas en su estructura e integridad. Como ejemplos, entre otros muchos, puede citarse lo que sucede con el Parque Nacional de Snowdonia, en Gales del Reino Unido, pues en este paisaje el área primitiva de los bosques es sólo del 5%. Siendo grave esta situación, lo es mucho más el saber que las especies no nativas continúan siendo introducidas en dicho ecosistema (Hallka and Lappalainen, 2001). La gravedad de esta cifra adquiere mayor relevancia cuando se tiene conocimiento de que en tal lugar –en Snowdonia- habita el lirio alpino restringido a fisuras existentes en los acantilados (Hunter, 1995).

También puede ser ilustrativo como caso de una especie invasora la existencia de la especie *Myrica faya*, en Hawai. Cuando el ecosistema original de la *Myrica faya* se sitúa tan lejos como las Islas Azores, Madeira y Canarias, dichos individuos han terminado por convertirse en una población protectora para el resto de la vegetación de dicha isla (Vitousek and Walker, 1989). Sin embargo, no es la única especie que teniendo su lugar de origen en España, sus características se han adecuado a otros lugares más distantes. Asimismo, está el caso paradigmático de los ejemplares de pino canario que han sido introducidos en Australia, Suráfrica e, inclusive, en Hawai (Sánchez-Pinto, 2008).

Han de observarse otros hechos también que causan menoscabo a los bosques. Éste es el supuesto que se contempla en aquellos ecosistemas que están próximos a las rutas comerciales y, por tanto, más susceptibles de que en ellas pudiera darse el caso de la existencia de plagas de insectos que supongan una merma para la integridad y estructura de dichos paisajes forestales (World Resources Institute).

La expansión de especies ajenas a un ecosistema está aumentando cada día más. En unos casos, la entrada de dichas especies es debido a un acto voluntario y en otros no existe tal acto volitivo. Sin embargo, las causas últimas del incremento actual están relacionadas con el crecimiento del comercio y de los viajes con lesivas consecuencias para la pujanza de la riqueza genética de los ecosistemas (Ecosystems and human well-being: Synthesis, 2005).

El factor que hace posible la alteración de un ecosistema con la aparición de especies ajenas es, de modo principal, el hombre. Desde la antigüedad hasta los tiempos actuales el hombre ha influido en la composición de los ecosistemas. En muchos casos,

ha alterado tanto la estructura de los paisajes que ha ocasionado la extinción de algunas especies y, en otros supuestos, ha provocado la aparición de plagas que afectan de modo negativo sobre el ecosistema original.

Cabe citar la aparición de algunas plagas que amenazan la pervivencia del ecosistema tal cual era conocido antes de esta presencia. Se puede ilustrar dicha afirmación con lo que aconteció en Italia durante la Segunda Guerra Mundial. A causa de dicho conflicto y debido al movimiento de tropas y de vehículos militares se introdujo la plaga producida por el *Heterobasidion annosum*. Sus efectos no sólo se han dejado sentir en las localidades de Anzio y Castelporziano que es donde se produjo tal incidencia, sino que se han extendido en un área aproximada de 100 km a lo largo de la Costa Tirrena (D'Amico et al., 2007).

Ha de añadirse que el *Heterobasidion annosum* es una de las más dañinas plagas de las coníferas en las regiones templadas, particularmente de Europa. Las pérdidas que tienen una relación directa con dicho agente patógeno se cuantifican en 800 millones de euros anuales (Asiegbu et al., 2005). Esta acción por la que el *Heterobasidion annosum* se propagó por el área mencionada es debido a la intervención humana y entra dentro del concepto conocido como «introducción» pues tal acción se caracteriza, según la legislación de la Unión Europea, por «el movimiento, como consecuencia de la intervención humana, de una especie fuera de su área de distribución natural» (Reglamento de 22 de octubre de 2014).

Fotografías 33, 34 y 35.

Fuente: <http://www.forst.tu-muenchendeEXTLSTBOTANLEHREPATHOPICEAheteroba.htm>, *Heterobasidion%20annosum%20Michael%20Beug*, <http://www.svmiscacouncilillustHeterobasidion%20annosum%21%20y> <http://www.forestryimages.org/browse/detailcfmimgnum=53851>.

Testimonios del patógeno *Heterobasidion annosum*.

Hay muchas causas que pueden alterar el ecosistema trayendo enfermedades ignoradas a una naturaleza que desconocía tales patógenos. No puede dejar de mencionarse el factor climático como aquella causa a la cual se debe la aparición de determinadas enfermedades que alterarán el funcionamiento normal del ecosistema y, por ende, en el equilibrio alcanzado de la riqueza genética (Carey and Alexander, 2003) y (Rohr et al., 2008) entre otros autores que demuestran la lesiva incidencia de los

cambios del clima sobre los ecosistemas. Una muestra de esta influencia perniciosa del clima sobre la naturaleza se puede observar en las alteraciones que están sufriendo los arrecifes de coral (Ecosystems and human well-being: Synthesis, 2005).

En el caso concreto de España, puede afirmarse que el estado de salud de los montes españoles es mejor que en otros años, es decir, la situación de la riqueza genética de los ecosistemas forestales está experimentando una ligera mejoría. Así, en el año 2014 el número de árboles sanos era del 85,1% frente al 83,4% del año anterior. También, puede aseverarse que el daño causado por la defoliación sufre un retroceso de 13,3% frente al estimado en el año 2013 14,2%. En el caso de analizar las especies puede exponerse que las frondosas son las más beneficiadas en esta mejoría experimentada por los bosques españoles. El porcentaje de árbol sano en las frondosas es de un 81,6%, en el año 2014. Sin embargo, en el año 2013, sólo fue de 79,3%. El aumento porcentual en las coníferas varía desde el 87,4% en el año 2013 y, sin embargo, en el año 2014 el aumento fue de 88,6% (Inventario de Daños Forestales. Resultado del muestreo de 2014). Por tanto, siguiendo los argumentos hasta aquí expuestos puede afirmarse que la biodiversidad en España muestra claros síntomas de bonad y su expansión, al menos de momento, está garantizada.

4.3.4.5.- Los bosques españoles y la irrupción de nuevas especies en sus ecosistemas

La visión que se tiene del paisaje forestal actual español es la de un ecosistema que ha sido modelado por el hombre a través del discurrir del tiempo. La Historia de España es, también, la historia del paso de distintas civilizaciones por el solar hispano y esto supone que distintos hombres en diferentes épocas dejaron su impronta en la naturaleza española. Debe comenzarse señalando la fuerte expansión que sufrió el cultivo del castaño con el advenimiento de la civilización celta a España. En este caso, uno de los ecosistemas que resultaron perjudicados con la irrupción de esta especie más allá de sus lindes resultó ser el robledal que estaba asentado en la vertiente cantábrica (Blanco et al., 2005). La cultura romana introdujo o extendió otras especies tales como el ciprés. Más tarde, con la llegada de los árabes a la Península Ibérica se hizo notar su influencia favoreciendo el cultivo de la morera (González, 1999).

Figura 1.

Fuente: Chytrý et al., (2009).

En este mapa se muestra el grado de invasión de las plantas foráneas en los ecosistemas originales europeos.

En la actualidad, la superficie del pino piñonero está sufriendo una fuerte expansión, debido a la actividad del hombre que tiene su origen en el norte de Portugal y va colonizando nuevos territorios, pues con su establecimiento se consigue que las dunas interiores sean fijadas (Ferrerías y Arozena, 1987). Sin embargo, la extensión de la superficie de las dehesas de *Quercus pyrenaica* en la provincia de León está incrementándose por causa, en este caso, de la inactividad del hombre. Esto es debido al abandono que está sufriendo el campo español en sus actividades agrícolas, lo cual actúa como causa para que los bosques intenten recuperar sus antiguos dominios. Por el contrario, esta circunstancia hace que los riesgos de incendios sean mayores (Tarrega et al., 2009).

En la página web de especies exóticas invasoras de la Península Ibérica, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, se recogen hasta 23 plantas que están dañando el ecosistema forestal español. Las dos que se insertan en esta página han de ser tomadas como ejemplo de los efectos que producen las 21 restantes en el solar hispano.

Acacia dealbata: Árbol perennifolio que puede llegar

hasta los 30 metros de altura, aunque en condiciones no favorables no suele pasar de los 15 metros. Es un árbol que se reproduce muy bien, tanto por semilla (sexualmente) como por rebrote de cepa (vegetativamente) y presenta además un crecimiento rápido, particularidades que lo hacen capaz de rebrotar después de un incendio y ser el primer árbol en recolonizar zonas perturbadas. En cierta manera lo podemos considerar un árbol pirófito, ya que crea bancos de

Fotografía 36. Fuente: <http://tree-species.blogspot.com/2009/03/silverwattle-or-mimosa-acacia-dealbata.html>. Acacia Dealbata

semillas, las cuales pueden estar en fase latente en el suelo durante mucho tiempo, germinando después de los incendios debido al efecto estimulador de las altas temperaturas, en todo caso presenta ciertas adaptaciones al fuego el cual puede llegar a ser un vector de dispersión de nuevos individuos. Su época de floración ocurre durante los últimos fríos del invierno y los inicios de la primavera. Es una especie originaria del sureste de Australia, desde Nueva Gales del Sur hasta Victoria y también la encontramos en la isla de Tasmania, todas zonas de clima mediterráneo. Referente a su distribución en la península Ibérica se encuentra fuertemente extendida por Galicia,

donde invade suelos hasta los 600 metros de altitud, y también se puede encontrar pero con menor densidad en otras áreas como Cantabria, Cataluña (principalmente Gerona), oeste de Castilla y León, norte de Extremadura, Andalucía occidental, Valencia, norte de Aragón, País Vasco y las Canarias orientales. http://invasiber.org/fitxa_detalls.php?pageNum_rsFitxa=0&taxonomic=3&totalRows_rsFitxa=23&id_fitxa=131

Fotografía 37. Fuente: http://www.crocus.co.uk/plants/_buddleja-davidii/black-knight/classid.413 Buddleja Davidii

Buddleja davidii. Arbusto de 1 a 5 m de altura, con ramas algo colgantes y de tallo de ramas angulosas y con pelos estrellados blanquecinos. Las hojas, caducas o semicaducas, son de forma lanceolada y márgenes finamente dentados de entre 9 y 25 cm de largo, casi glabros en el haz y tomentosos en el envés, de peciolo corto y dispuesto de forma opuesta. Flores hermafroditas, olorosas, de unos 3 mm dispuestas en conos densamente agrupados. Corolas de 9 a 12 mm de largo de un tono que va del lila pálido a un violeta intenso y con un anillo naranja en la garganta. El fruto es una cápsula elíptica marrón, de entre 5 y 9 mm de diámetro, con entre 50 y 100 semillas a veces aladas. El nombre de arbusto de las mariposas le viene de su vistosidad que puede atraer un gran número de ellas que vienen a buscar su néctar, aunque las especies especializadas no suelen ser atraídas por ella. Coloniza riberas hasta alturas de unos 2.000 m y a veces aparece en bosques, pero también es frecuente en zonas abiertas y alteradas, como márgenes de caminos, vías férreas, canteras, solares y ruinas, donde sus semillas se establecen en grietas. Compite mal en suelos secos o zonas muy umbrías, requiriendo sol. Nativa de China, se distribuye desde el Tibet a Hubei y llegando en altura hasta los 2.600 m. Dentro de este rango se encuentra en los distritos de Gansu, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hubei, Hunana, Jiangsu, Jiangxi, Shaanxi, Sichuan, Xizang, Yunnan, and Zhejiang. En su ámbito de origen se da en zonas con temperaturas medias de 0 a 10°C en Enero y 20-30°C en julio y precipitaciones medias de entre 1000 y 2000 mm anuales (Starr, 2003). Se cree que su uso en jardinería, fue el que la trajo a España y probablemente la primera vez en que se observa como naturalizada es en el año 1961, en el que el botánico Oriol de Bolos la cita en la zona de Santa Pau de la provincia de Gerona, posteriormente se ha ido ampliando su distribución a otras zonas principalmente por su uso ornamental. Suele introducirse a través de cultivos ornamentales, existiendo numerosas variedades empleadas en jardinería. También se ha cultivado para extraer sus aceites esenciales y para usos en medicina por sus efectos antibacteriológicos, en enfermedades del hígado y bronquiales, así como por sus efectos analgésicos o tranquilizantes. Otra forma de introducción es a través de los vehículos a motor, a donde llegan arrastradas por el viento o las personas y desde donde se distribuyen. Usos potenciales como el de cultivos de biomasa (Hallac, 2009), pueden suponer una nueva fuente de propagación. Una vez naturalizada apoyándose en su alta producción de semillas y su facilidad para reproducirse vegetativamente, se extiende fácilmente, especialmente a lo largo de los ríos que utiliza como vías de propagación. Compite con la vegetación propia de las riberas de los ríos y puede crecer densamente impidiendo el crecimiento de otras especies arbóreas y arbustivas. Puede florecer y fructificar después de un año y a veces ya lo hace el primero, produciendo una media de 3 millones de semillas por planta, que pueden dispersarse por el viento o a veces, puede dar saltos en su propagación utilizando vehículos si está cerca de carreteras. Crece muy rápido y si se poda aún es más prolífica, pudiendo nacer una nueva planta de las ramas cortadas, lo que utiliza a veces en los ríos para propagarse. Un factor que ha jugado a su favor en las zonas donde actúa como invasora es la falta de predadores lo que facilita su crecimiento y reproducción (Ebelin, 2007). En Nueva Zelanda, los estudios para la aprobación del uso de métodos de control biológico han estimado entre 0,5 y 2,9 millones de dólares los costes sumados del control y las pérdidas de producción para el sector forestal.

La historia forestal española encierra la paradoja de que una vez deforestados sus montes, es necesario ayudar a rehacer la antigua cubierta vegetal. Por esta razón, en algún caso, para tal tarea se han utilizado especies arbóreas desconocidas para la naturaleza española. Uno de estos supuestos es el servicio que desempeñaron las plantaciones de pino *radiata* para recuperar el antiguo esplendor del bosque vasco. En 1918, de la superficie boscosa de la provincia de Vizcaya, un 60%, estaba sin ninguna cobertura arbórea y por ello se pensó en el pino *radiata* como la idónea para acometer la labor de reforestación necesaria.

Todo ello a pesar de que en sus orígenes tuvo un comienzo, en el solar hispano, como planta ornamental. La fecha y el lugar en que tal acontecimiento tuvo lugar se conocen: fue en 1860 en la finca particular de Lequeitio (Vascongadas) de la familia Adán de Yarza (García, 2009). Los avatares ulteriores señalan que esta especie se expandió por más de 300.000 hectáreas, de modo principal, en las áreas atlánticas (Romanya and Vallejo, 2004).

No ha de pensarse que el pino *radiata* sea la única especie que tuvo tales principios y posteriores desarrollos. Así, puede citarse las primeras plantaciones de eucalipto que acontecieron en Galicia, los cuales fueron traídos desde Australia a finales del siglo XIX «como plantas exóticas» y su primer destino fue su plantación en un jardín de una finca particular en la provincia de La Coruña (comentario personal). Aún hoy erguidos, dichos árboles permanecen asentados mirando al mar.

La relevancia de la repoblación forestal con esta especie –*pinus insignis*– ha trascendido el ámbito puramente forestal, pues su expansión invadió terrenos que se consideraban más propios de las labores agrícolas que de las forestales ya que la obtención de los rendimientos económicos era mayor con esta especie de pino que con los cultivos que se hicieran con frecuencia en tales tierras. La situación fue tan invasiva que las autoridades debieron frenar esta expansión (Ceballos, 1960).

También pudiera darse el caso de que una especie parezca extraña por su localización geográfica y, sin embargo, las condiciones climáticas externas hacer posible no sólo su asentamiento, sino además su desarrollo. Éste es el caso del bosque de abedules que se puede hallar en el valle del río Durcal, en Sierra Nevada. Las causas de su presencia en tal lugar cabe encontrarlas, entre otras, primero en la presencia de esta especie en tiempos pasados. Segundo, en los mecanismos de dispersión que poseen estas especies. Por este medio consiguen colonizar espacios relativamente alejados de su ecosistema primitivo. Tercera, las condiciones externas adecuadas han ayudado a facilitar el establecimiento y posterior desarrollo de esta población. Cuarta, la inacción del hombre en esta zona ha estimulado su crecimiento y evolución (Martínez et al., 1990).

4.3.5.- La sobreprotección de los bosques españoles configurada como una amenaza para su misma naturaleza

4.3.5.1.- Rasgos generales

No hay duda de que la actividad del hombre ejercida sobre los ecosistemas forestales –referidos en términos genéricos- ha supuesto una grave amenaza para la supervivencia de los bosques a lo largo del tiempo. Sin embargo, y de modo contradictorio, el hombre simultáneamente llevaba a cabo acciones que implicaban la conservación de la naturaleza. La historia forestal de la conservación de dichos paisajes se inicia con la protección de especies tales como: cedros, pinos y abetos. Ya en la antigüedad, a pesar de la preservación otorgada por el emperador Adriano la corta de estos ejemplares continuó y, por tanto, la deforestación de dichos ecosistemas y la pérdida de su biodiversidad (Oedekoven, 1963).

Aún a pesar de los esfuerzos realizados por la humanidad para conservar el estado primigenio de la naturaleza, la deforestación de los montes continua, la erosión de los suelos se incrementa y, hasta en algunos casos, se llega a la pérdida de la biodiversidad de tales ecosistemas. Son éstas las razones que llevan a señalar que, en algunas circunstancias, los criterios que se han de seguir para preservar la naturaleza serán la rareza de algunos individuos que componen la comunidad o el grado de amenaza que se cierne sobre algunos de los ejemplares que se cobijan en dichos paisajes (Greater Fundy Ecosystem Research Group, 1997).

En otros supuestos, los anhelos conservadores centran sus esfuerzos en tutelar todo el entorno en el que las especies desarrollan su existencia. Así pues, todo el conjunto de la comunidad es preservado, incluida aquella persona que realiza labores agrícolas (Frankel, 1970). En otros casos, la acción de la custodia de los paisajes recibe el calificativo de biológica; incluyendo en esta ocasión, el ecosistema, las especies y la diversidad genética (Frankel et al., 1995). También, se defiende que la acción que está dirigida a proteger la Naturaleza consistirá en mantener la heterogeneidad de todo el entorno a diferentes niveles, pero de modo simultáneo (Niemela et al., 1996). Además, la evaluación de la conservación de la biodiversidad ha de ser efectuada a nivel de comunidad para que sea más eficiente (Ojeda et al., 1995).

No ha de pensarse que el desarrollo de lo que se ha de proteger y el cómo se debe hacer es un análisis estéril por infructuoso y por su inaplicación práctica. Más bien todo lo contrario, tómese como ejemplo una de las normas dictadas por la Unión Europea, cuando todavía era Comunidad Económica Europea, relativa a la protección de la naturaleza hallada dentro de sus límites.

Sólo el título, «Directiva relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres», es lo suficientemente expresivo para comprobar las deficiencias que aún existen para llegar a una verdadera protección de la naturaleza. En unos casos, como el anterior, se adolece de una magra preservación de los paisajes europeos, aunque sólo sea a nivel formal. En efecto, la voz **hábitat** con la que se describe el título de la norma sobre la que va a considerarse la preservación de los ecosistemas europeos se refiere sólo a la visión particular de una especie o de un organismo (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1992).

Es posible observar una evolución positiva en el desarrollo legislativo de la Unión Europea que defiende la preservación de la riqueza genética de los ecosistemas. Así, en el Reglamento número 1143/2014 sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras se afirma que la biodiversidad es aquel concepto cuyo contenido es «la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas». Por tanto, la conclusión que cabe extraerse de este texto es la adopción de una defensa unitaria de toda la Naturaleza.

La defensa de la constitución de las figuras jurídicas de los parques y/o reservas como medio para obtener el fin anhelado de la conservación y expansión de la biodiversidad no es compartida por toda la doctrina y se sostiene que llevar a cabo la protección efectiva a través de una red de parques pudiera ser demasiado costoso como para realizar tal tarea (Myers, 1988). Otros argumentos doctrinales afirman que la figura protectora de la riqueza genética no genera el amparo que debiera dispensar en todos los casos, es decir, la característica de esta figura protectora de la pujante biodiversidad no es tal (Wake and Vredenburg, 2008).

No existe unanimidad en la doctrina científica en dar una respuesta a la pregunta de qué resulta más beneficioso para la riqueza genética y cómo favorecer su expansión. Sin embargo, hay datos que afirman que existen más de 100.000 áreas con algún tipo de protección en toda la tierra y estas tierras están consiguiendo la preservación de la biodiversidad de cada uno de esos ecosistemas. Además, han contribuido a

minimizar los efectos nocivos que había sobre la diversidad biológica (Ecosystems and human well-being: Synthesis, 2005).

4.3.5.2.- Objetivos que deben caracterizar las actuaciones de los hombres en la preservación de la Naturaleza

A causa de la enorme deforestación inferida a los bosques a lo largo del tiempo se ha generado la necesidad de conservar y, en algún caso, de intentar recuperar la antigua cubierta forestal primigenia. Ello por dos motivos principalmente: el primero, es la preservación de la diversidad biológica de dicho entorno, lo cual llevará, de modo implícito, al segundo de los motivos que será la conservación de la integridad de los ecosistemas tal cual los conocemos y, en el mejor de los casos, expandir la superficie boscosa más allá de los límites conocidos.

Una buena manera de intentar reparar el daño inferido a los paisajes forestales es desarrollando actuaciones que supongan el aseguramiento de la variabilidad genética suficiente para garantizar la pervivencia futura de tal ecosistema (Frankel et al., 1995). El mantenimiento de la diferenciación genética también incide en las poblaciones de los individuos garantizando su mantenimiento a largo plazo (Lande and Barrowclough, 1996).

La historia forestal europea demuestra que la deforestación habida en su territorio, la cual derivó en la pérdida de la biodiversidad de los paisajes europeos durante largo tiempo, ha supuesto que el reto que por delante tiene el hombre es el aseguramiento de dicha variabilidad genética como un modo de garantizar la pervivencia de la naturaleza europea (Jones-Walters, 2008). Corolario de todo lo señalado hasta ahora, será la conservación de la diversidad biológica como el bien supremo que el hombre debe tener presente en el momento de realizar cualquier acción encaminada a tutelar la Naturaleza.

Sobre la misma idea deducida en el párrafo anterior se puede profundizar sosteniendo que la gestión del mantenimiento del ecosistema debe actuar sobre todos aquellos procesos que hacen que el ecosistema pueda llegar a funcionar (Schwartz et al., 2000). La estrategia que se adopte para custodiar la naturaleza habrá de tener presente la vitalidad de los paisajes de los que se trate e, inclusive, restaurar la biodiversidad de aquellos espacios que estén degradados (MacGrady- Steed et al., 1997). La VIDA, con mayúsculas, es lo que se trata de proteger con las actuaciones conservadoras, por eso no cabe ni el desdén ni la subestimación de los individuos que componen tal bosque por su edad (Hansen et al., 1991).

Un signo de la vitalidad del ecosistema es la preservación de aquellas especies que están calificadas por su rareza, su unicidad o su vulnerabilidad ante un riesgo inminentemente de extinción o de una merma significativa de su población que al final desembocará en su desaparición y en la extinción de la vida de dicho entorno (Wilcox and Murphy, 1985). Sin embargo, no se puede actuar sobre las poblaciones de las especies sin hacerlo sobre toda la comunidad considerada en su unidad (Funk. En el libro de entrevistas de Takacs, 1996).

Cabe aducirse como una razón más para preservar la integridad de los ecosistemas hasta ahora conocidos, por los bienes y servicios que antaño prestaron a los hombres y por todos aquellos rendimientos en forma de medicinas, alimentos y productos industriales que aún pueden ser aprovechados de los bosques (Ehrlich and Wilson, 1991). Aunque pueda parecer que este punto de vista es utilitarista y basado sólo en principios económicos, puede dársele una interpretación restrictiva que acepte tales planteamientos desde una perspectiva puramente económica, pero también es posible hacer una exégesis amplia de estos motivos de preservación por los cuales la conservación de la vitalidad de los bosques significarán mayores rendimientos y mayores aprovechamientos. Sin embargo, se llega a decir que aquella gestión de la conservación de los ecosistemas basada sólo en criterios puramente económicos tiene un resultado desigual (Leopold, 1949).

De la búsqueda de la complementariedad entre la visión utilitarista y aquella que contempla la naturaleza desde un punto de vista de su importancia por lo que es, el resultado es que no hay antagonismo entre las dos, pues ambas quieren lo mismo: la mayor vitalidad posible para el ecosistema. Así, se arguye que la productividad es fundamental para la gestión y conservación de la biodiversidad (Mittlebach et al., 2001). De tal compatibilidad de ambos conceptos –la visión económica de los bosques y la utilización de los recursos genéticos- resultará el hallazgo de una tercera idea fundamental en la preservación de la naturaleza: el uso sostenible de todos aquellos integrantes de la comunidad que forman el ecosistema (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2006).

4.3.5.3.- Concepto de la conservación de la naturaleza y su aplicación práctica

De la relevancia de esta definición se deriva que la posible preservación de las poblaciones habrá de recaer, de modo principal, en los individuos que forman los ecosistemas. De lo que se deduce que la conservación ha de repartir sus acciones de manera equitativa, pues puede darse la hipótesis de que se aplique una determinada tutela a una concreta especie y, sin embargo, debido a una inacción o, tal vez, a una actividad no suficientemente conservadora, se dañe a otra (Vila et al., 2005). Además, la gestión de

la preservación de los ecosistemas no puede ignorar las condiciones atmosféricas que el paisaje tiene, pues de estos factores ambientales dependerán también las actuaciones dirigidas a la protección y aseguramiento de la pervivencia del ecosistema (Mund and Schulze, 2005).

Para una más eficiente protección de la naturaleza, se hará depender del hecho de que la aplicación que se habrá de hacer de la gestión de la conservación habrá de estar basada en la concepción de la unidad del ecosistema (Frankel, 1995). De ahí, que quepa deducirse que la idea fundamental para una correcta conservación de la biodiversidad sea el mantenimiento de la integridad de los paisajes (Ehrenfeld, en el libro de entrevistas de Takacs, 1996). Es en este punto cuando se ha de hacer referencia a la sobresaliente relevancia que tienen los árboles en el mantenimiento de la unidad de los bosques como un elemento que estabiliza el entorno, provee de recursos económicos y, porque además, ellos determinarán la riqueza de las interacciones de todo el ecosistema del que se trate (Frankel et al., 1995).

La trascendencia de la diversidad de las especies que compongan los distintos bosques será relevante y, además, lo serán los procesos y mecanismos que están incluidos en la propia naturaleza de cada paisaje. Dicha caracterización vendrá determinada por la longevidad de las especies arbóreas (Mund and Schulze, 2005). Estas propiedades adquieren sentido con la conservación del ecosistema en el tiempo y con la integridad y unidad de los montes.

El convenio de Diversidad Biológica de 1992, en su artículo 2 y siguientes, distingue la posibilidad de dos diferentes conservaciones. La primera es la conservación denominada «in situ» y la segunda recibe el nombre de «ex situ». En el primero de los casos, su peculiaridad consiste en que las acciones protectoras se habrán de llevar a cabo sobre los mismos ecosistemas naturales y en el mismo lugar en el que se hallan. Por el contrario, en la conservación «ex situ» la gestión de la conservación de determinadas especies se realiza fuera de su medio natural.

Dichos conceptos han sido asumidos por otras Organizaciones Supranacionales que utilizan las mismas palabras y, por tanto, la idea es la misma (Reglamento (UE) nº 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014 sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras). En algunos ecosistemas, la aplicación de una eficiente gestión de la conservación «in situ» de dichos paisajes vendrá determinada por recorrer dos etapas diferenciadas, a saber: la primera estará marcada por la fase propia de recuperación y, la segunda, consistirá en el mantenimiento de dicha riqueza (Frankel et al., 1995). Cabe

añadir una tercera etapa, la cual se caracterizará por una expansión del ecosistema más allá de los límites conocidos en la actualidad, pero existentes antaño.

Aunque se asevera la dificultad de encontrar una exacta definición de qué se entiende por conservación, se reconoce, al mismo tiempo, la importancia que reviste la preservación de la diversidad biológica (Shaffer, 1996). Sin embargo, el concepto de conservación de los ecosistemas forestales dado por la doctrina científica incide en el hecho de la necesaria convivencia entre el hombre y la naturaleza (Elton, 1958). Este rasgo distintivo es señalado también cuando se rechaza el abuso al que ha sometido el hombre a la naturaleza y se defiende que la verdadera preservación es la búsqueda de una coexistencia pacífica entre el hombre y la tierra (Leopold, 1949).

4.3.5.4.- Instrumentos legales para llevar a cabo la protección y expansión de la biodiversidad

No se puede abordar la conservación de los ecosistemas españoles sin mencionar los instrumentos legales de los que se puede servir la Administración del Estado para mantener la integridad de la riqueza genética. Puede afirmarse que la fuerza legal del Estado se basará en la coerción normativa para hacer cumplir las normas que tutelen el bien jurídico protegido, esto es, la unidad y la pujanza de la diversidad biológica.

Pudiera hacerse un listado (no exhaustivo, sino meramente indicativo) de las normas nacionales e internacionales que se ocupan de la preservación de la unidad y pujanza de la riqueza genética de los ecosistemas forestales. El estado actual de las normas jurídicas nacionales e internacionales traen causa de su origen y de cómo se formaron y evolucionaron las diferentes normas protectoras de este bien jurídico protegido.

Internacionalmente, puede comenzarse este análisis indicando a la Sociedad de Naciones (creada después de la Primera Guerra Mundial). Sin embargo, su constitución y desarrollo posterior fracasaron con el estallido de la Segunda Guerra Mundial. A la conclusión de esta Guerra se creó la O.N.U. (Organización de Naciones Unidas) dependientes de este Organismo oficial y se fueron constituyendo nuevos Organismos que supusieron la protección de los bosques.

Al mismo tiempo que se produce la iniciativa internacional mencionada en el párrafo anterior, ha de mencionarse el impulso surgido a nivel local pero todavía

supranacional. Esta es una referencia explícita a la creación de la Comunidad Económica Europea. Tal vez pueda señalarse la firma del Tratado de Roma como la datación para la preservación de los ecosistemas europeos. Sin embargo, la búsqueda de tal fecha pudiera ser errónea pues el origen de la Comunidad Económica Europea y, por ende, de la Unión Europea ha de encontrarse en la declaración Schumann de 1950.

Tal vez, el éxito y posterior evolución de la Comunidad Económica Europea se debe, al menos en parte, a que «los países fundacionales del Tratado de Roma ganaron la batalla porque tenían una gran pujanza y acertaron en todas sus primeras decisiones fundamentales» (Coll, 2008). Una de esas decisiones difíciles pero acertadas en su resolución fue el encargo de la Política Agrícola Común a Sicco Mansholt que sostuvo en diferentes escritos que el objetivo primordial habrá de ser la salvaguarda del equilibrio ecológico y la reserva para las generaciones venideras de las fuentes de energía suficientes (Mansholt, 1969 y 1972). Ya, en esta oración es posible encontrar el ánimo de proteger la unidad y la pujanza de los ecosistemas europeos. Todas las normas posteriores estarán influidas por este objetivo inicial de protección de los paisajes europeos marcado por Mansholt en los inicios de la Comunidad Económica Europea.

Como resulta muy complejo y muy largo hacer un análisis donde se recojan aquellas normas que, de un modo u otro, han marcado y marcan el devenir de los bosques. Debido al límite de espacio que hay, tal vez no se haga referencia a todas las normas ni se haga un examen profundo de los pros y de los contras de las disposiciones jurídicas emanadas de cada uno de los Organismos de los que se hable. Es cierto que para su cumplimiento falta un elemento que se da en toda norma jurídica: la coerción. No existe la posibilidad legal de, ante la existencia de una vulneración del texto jurídico de que se trate, imponer una pena privativa de libertad excepto en la Corte Penal Internacional. Sin embargo, sí que existe la facultad de compeler a los Estados o a los individuos a realizar una determinada acción mediante la imposición de sanciones económicas o de no participación en las Instituciones de que se trate.

La primera mención que se ha de hacer es a la Organización de Naciones Unidas (desde ahora, ONU). Es cierto que en su Carta fundacional no se menciona la búsqueda de la riqueza genética como un objetivo fundamental. Ha de comprenderse que dicho Organismo fue creado, oficialmente, el 24 de octubre de 1945, es decir, recién acabada la Segunda Guerra Mundial. Por este motivo, el fin que animó la fundación de este Organismo fue la búsqueda de la paz, evitar los conflictos bélicos entre las naciones y la puesta a disposición de sus miembros de una Corte Penal y de instrumentos que resuelvan las disputas que surgiesen. Sin embargo, en el capítulo IX de su Carta fundacional, la ONU establece la cooperación internacional económica y social que en un sentido lato puede entenderse que hace referencias al progreso de los ecosistemas forestales como un modo de que los países progresen económica y socialmente.

La ONU llevó a cabo determinadas Conferencias sobre el Medio Ambiente. La primera de ellas y que, además, tuvo influencia en las posteriores es la que se celebró en Estocolmo en 1972. En la declaración de esta Conferencia se resalta el poder transformador del hombre sobre su propio entorno y, a su vez, indica lo difícil que resulta alcanzar el equilibrio ecológico. Se habla también de la administración racional de los recursos paisajísticos, pues es un bien que se ha de legar de las generaciones presentes a las futuras. Después de esta Conferencia se celebraron la de Nairobi o la de Río. Ésta es especialmente importante pues se establecen criterios que, aún a pesar del paso del tiempo, permanecen igual de fuertes que cuando se establecieron.

El siguiente Organismo relevante para la protección de los bosques mundiales es la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (desde ahora, F.A.O.). El objetivo que hizo nacer dicho Organismo fue liberar a «la humanidad del hambre y la malnutrición, y gestionar de forma eficaz el sistema alimentario mundial» (FAO. Historia). Una vez más, se puede observar el grado de afectación que tuvo la Segunda Guerra Mundial en el establecimiento de las relaciones mundiales y en la preservación de los ecosistemas.

Desde la F.A.O. se ha estado promoviendo la contabilidad forestal mundial a través de un informe que se ha venido en denominar Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. El primero de estos informes fue realizado en 1948 y el último en 2015. Al mismo tiempo que se elaboran estas Evaluaciones Forestales Mundiales también se desarrollan y definen conceptos que afectarán al mundo forestal. Puede citarse, entre otros, el concepto de bosque, la fracción de cabida cubierta, etc.

Se pueden citar como logros obtenidos por la FAO y que han supuesto un beneficio para los ecosistemas forestales mundiales las Evaluaciones Forestales Mundiales. En 1946 tuvo lugar el establecimiento y fundación de la Dirección de Montes y Productos Forestales y en 1948 se llevó a cabo la primera Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. La última fue en el año 2015. Con la realización de esta Estadística se consigue comprobar cuál es el estado de los bosques mundiales, cuáles son sus peligros y, sobre todo, se logra determinar cuál será la tendencia, en los años venideros, de la pérdida o de la ganancia de la cubierta forestal.

La labor de la F.A.O. también se centra en conseguir que la administración forestal de los recursos naturales sea efectuada de modo sostenible. Así, este Organismo al mismo tiempo que evacuó las Evaluaciones de los Recursos Forestales Mundiales, añadió un subtítulo: «el progreso hacia una gestión sostenible de los bosques» (F.A.O. Global Forest Resources Assessment 2005. Progress towards sustainable forest management, 2005). Puede afirmarse, sin lugar a dudas, que la evolución doctrinal actual

es debida, en parte, a la labor desarrollada por la F.A.O. de apoyo a cualquier iniciativa que estimule la consecución del desarrollo sostenible de los recursos naturales.

En contraposición a lo anteriormente expuesto, está la incompreensión de unir la preservación y expansión de los recursos naturales con el mundo agrícola ya desde la Antigüedad, con el advenimiento del sedentarismo y los primeros cultivos realizados por los hombres. Ha de señalarse que la agricultura y el bosque son aspectos antagónicos pues los dos quieren aquellas circunstancias que el otro posee. Por ejemplo, el bosque anhela más espacio para expandir su superficie forestal. Por el contrario, el mundo agrícola busca tener mejores y más tierras para dedicarlas al cultivo pues los rendimientos económicos son más inmediatos que los detraídos del mundo forestal.

Otro Organismo que ha defendido los recursos naturales es la UNESCO que es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Su labor de preservación de la naturaleza se ve plasmada en catalogar a un determinado sitio como Reserva de la Biosfera. Tales lugares son definidos como aquellas «zonas compuestas por ecosistemas terrestres, marinos y costeros, reconocidas por el Programa sobre el Hombre y la Biosfera de la UNESCO. En cada una de ellas se fomentan soluciones para conciliar la conservación de la biodiversidad con su uso sostenible, el desarrollo económico, la investigación y la educación» (UNESCO. Ecological Sciences for Sustainable Development).

En España el número de Reservas de la Biosfera alcanza la cifra de cuarenta y ocho. Los paisajes catalogados con esta denominación están caracterizados por su pujante diversidad biológica. Están ubicados por toda la geografía nacional. Así, se incluyen dentro de este concepto lugares tan dispares como la Isla de Hierro o los Argüellos. La conclusión es obvia: España es un lugar lleno de una rica y vigorosa biodiversidad que hay que preservar y, en su caso, expandir. Y, siempre, llevar a cabo una administración racional de dichos recursos naturales dada su consideración de finitos e irremplazables.

Aunque no se puede hacer un exhaustivo estudio de todos aquellos medios que legalmente protegen los recursos naturales hay, además de Organismos, convenios que suscritos por los Estados (considerados como las partes firmantes del mismo) obligan a la tutela de los recursos naturales. Marinos o terrestres, todos son dignos de protección. Resulta indiferente que se trate de un desierto o de una montaña, de un valle o de una laguna. Todos estos ecosistemas tienen un valor que ha de estimarse en mucho y, por supuesto, una riqueza genética que, en caso de desaparecer, supondrá una pérdida difícil de sustituir.

Entre estos Convenios firmados por los Estados cabe destacar, entre otros muchos, el Convenio Ramsar. Su manto protector tiene como objetivo «la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo» (Convención Ramsar. Su misión). Hablar de esta convención es ensalzar la función que lleva a cabo la vegetación que crece en las riberas de los humedales. Un ejemplo, de esta circunstancia puede hallarse en la recuperación lenta pero constante de los manglares en Bangladesh o en Filipinas (Astrálaga, 2006).

Asimismo, es preciso señalar la relevante función que desempeña el Convenio CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, desde ahora, CITES), ya que la tutela de este texto legal «establece una red mundial de controles del comercio internacional de especies silvestres amenazadas y de sus productos, exigiendo la utilización de permisos oficiales para autorizar su comercio. Por tanto, la protección se extiende a los animales y plantas, vivos o muertos, sus partes, derivados o productos que los contengan; es decir, también se protegen las pieles, marfiles, caparazones, instrumentos musicales, semillas, extractos para perfumería, etc. elaborados a partir de especímenes de especies incluidas en el Convenio».

Por esta razón, la finalidad de este convenio es «asegurar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas de origen silvestre sea sostenible y no ponga en peligro su supervivencia. Esto supone esencialmente prohibir el comercio de las especies en peligro de extinción y regular el comercio de las especies amenazadas o en peligro de estarlo» (CITES. Introducción). Para lograr estos propósitos el Convenio CITES establecerá una red mundial de controles del comercio.

Una muestra de lo que no debe suceder con el comercio de la madera es lo que sucedió en Belice en tiempos pasados. La sobreexplotación forestal de la madera de caoba con fines comerciales supuso que su cubierta forestal fuese tan dañada que, en la actualidad, hay un principio de erosión (Weaver and Sabido, 1997). No ha de pensarse que el comercio ilegal de madera ha desaparecido. Todo lo contrario, en Brasil, por ejemplo, ha habido inclusive violencia con el afán de comerciar ilegalmente con la caoba de dicho país. La prohibición de comerciar con ella ha hecho que la madera de caoba sea recalificada como «madera tropical de otra especie» (Chimeli and Soares, 2011). No es el único país afectado por este tipo de comercio ilegal de la madera de caoba. El 80% de las talas forestales, realizadas en Perú, dedicadas al comercio son hechas de modo ilegal (Neuman and Zarate, 2013). Pudiera continuarse poniendo más y más ejemplos que testimonian que el comercio ilegal de maderas es una fuente de riqueza para algunos hombres y una causa de erosión en aquellos bosques con maderas tan preciadas como la caoba.

Se puede hacer un exhaustivo análisis de cuáles son los instrumentos legales internacionales que dispensan algún tipo de tutela y, sin embargo, tal examen excede del límite espacial que ha de tener esta Tesis Doctoral. Por tal razón, se ha ceñido el estudio a las Instituciones de las que se ha hablado. No quiere decir que otros Organismos no hayan desarrollado una función fundamental en la conservación de los recursos naturales.

Tal vez, el mayor éxito de la segunda mitad del siglo XX haya sido crear una serie de Organismos Supranacionales a través de los cuales las diversas naciones establecen una serie de relaciones. Una de estas Organizaciones Supranacionales es la, actualmente, denominada Unión Europea. Visto desde el momento presente se observa un entramado de protección a favor de la Naturaleza Europea. Sin embargo, desde el primer texto (Tratado de Roma de 1957) por el cual se constituye la Comunidad Económica Europea (desde ahora, C.E.E.) se indicaba en su artículo segundo que uno de los fines que buscan las Naciones firmantes es la «mejora de la calidad del medio ambiente». Se puede argumentar que la defensa de la Naturaleza europea no es realizada con vigor y, sin embargo, el mérito que tiene esta mención es de una relevancia sobresaliente.

El desarrollo de estas líneas en un inicio fue ejecutado por Sicco Mansholt que ya abogaba por la administración racional de los recursos naturales (1969 y 1972). Pero la política institucional del medio ambiente ha sido desarrollada en los diversos Programas de Medio Ambiente que ha elaborado la Unión Europea (actualmente y en el pasado la Comunidad Económica Europea). Desde el primero publicado en 1973, transitando por el segundo que fue promulgado en 1977, hasta el actual séptimo programa de medio ambiente que lleva fecha de 2013 y tiene validez hasta 2020.

En esta ocasión no se hará mención alguna a una norma concreta emanada de la voluntad de los Órganos decisorios de la Comunidad. Las estrategias decididas para abordar los problemas y las soluciones del medio ambiente se encuentran en los sucesivos Programas de Medio Ambiente de la C.E.E. Así, en el Primer Programa de Medio Ambiente de la C.E.E. se marca una serie de objetivos. Entre ellos, cabe resaltar aquel que señala que se habrá de «velar por la buena gestión de los recursos y del medio natural y evitar toda explotación de éstos que implique perjuicios sensibles al equilibrio ecológico» (Primer Programa de Medio Ambiente, 1973), es decir, se aboga por la administración racional de los recursos naturales y el reconocimiento de la finitud de los mismos. También, se establece el principio de que «quien contamina paga». Tal aseveración es una forma de evaluar el coste del recurso natural.

El Segundo Programa de Medio Ambiente lleva fecha de 1977 y reconoce la gran labor llevada a cabo por el anterior Programa, pues gracias a ese texto normativo

se reconoce que muchos países adecuaron sus legislaciones a los objetivos marcados en el Primer Programa de Medio Ambiente de 1973. Ahora, en 1977, se reconoce de forma explícita cómo ha de ser la administración de los recursos naturales señalando que «la protección y la gestión racional del espacio, el medio y los recursos naturales son objeto de un interés especial...» (Segundo Programa de Medio Ambiente, 1977).

En esta continua sucesión de disposiciones legales no puede dejar de señalarse la trascendencia que tuvo en el año 1979 la Directiva sobre aves silvestres. El aspecto positivo de esta norma fue ser la primera en ser publicada con el fin de proteger una parte de los ecosistemas europeos. Por el contrario, el aspecto negativo es que las autoridades europeas no afrontaron la protección integral de los mismos.

Dividen el paisaje en dos: por un lado la fauna y la flora y por otro lado el ecosistema propiamente dicho. Tal separación se ve reflejada, con posterioridad, en las distintas normas jurídicas. Se ha de indicar que esta disposición estuvo en vigor desde el año 1979 hasta el año 2009 cuando su contenido fue derogado y actualizado por una norma posterior.

Resulta paradójico que en el Tercer Programa de Medio Ambiente de 1983 se afirme que uno de los objetivos de este texto es «aumentar los efectos positivos y disminuir los negativos sobre el medio ambiente de la agricultura que, con la silvicultura, cubre más del 80% del conjunto del territorio de la Comunidad...» (Tercer Programa de Medio Ambiente, 1983). La contradicción se encierra en que se pretende favorecer la gestión racional de los recursos naturales al mismo tiempo que quien quiere favorecer tal circunstancia es el responsable de la política agrícola comunitaria (PAC).

Se aborda en el Tercer Programa de Medio Ambiente de 1983 la relevancia que tiene la diversidad genética por ser un componente del patrimonio común y por ser, también, «un factor esencial del equilibrio ecológico» (Tercer Programa de Medio Ambiente, 1983). También es importante que la visión proteccionista del paisaje separa la fauna y flora por un lado y por otro lado el entorno solo, pues la «fauna y flora (...) requieren medidas específicas». Por tanto, puede afirmarse que tales palabras contradicen la postura doctrinal mayoritaria de que la verdadera tutela de cualquier ecosistema es asumir un punto de vista holístico (defendido por primera vez por Tansley en 1935) de todo ese entorno ya que la acción realizada sobre uno solo de los componentes del ecosistema afectará a todo el medio donde se ha realizado tal acto.

La publicación del Cuarto Programa de Medio Ambiente (1987) tuvo dos hechos relevantes que condicionaron el contenido de su texto. El primero de ellos, es la

coincidencia con el Año Europeo del Medio Ambiente. En segundo lugar, ha de citarse la modificación del Tratado de Roma de 1957 por el Acta Única Europea de 1986. En este texto uno de los objetivos fue ampliar la competencia de las Comunidades. En el caso que hace referencia a la tutela del medio ambiente se redactan tres artículos nuevos (130R, 130S y 130T) y en ellos se aborda, entre otros supuestos, «la conservación, la protección y la mejora de la calidad del medio ambiente, la protección de la salud de las personas y la utilización prudente y racional de los recursos naturales» (Acta Única Europea, 1986).

Del Cuarto Programa de Medio Ambiente se pueden sacar dos conclusiones, a saber: la primera, ya ha sido mencionada y es la inclusión de un nuevo capítulo en el Acta Única Europea de 1986. Sin embargo, la importancia de este nuevo capítulo trasciende su redacción pues la protección del medio ambiente se constituye en un elemento más del resto de las políticas comunitarias. La segunda conclusión a la que se llega y que demuestra la relevancia de la tutela del paisaje europeo es que la preservación de los ecosistemas europeos es un factor de crecimiento de la economía y del empleo europeo.

En el Quinto Programa de Medio Ambiente se reconoce de forma expresa que la búsqueda de un desarrollo sostenible supone cambiar las «pautas actuales de desarrollo, producción y comportamiento» (Quinto Programa de Medio Ambiente, 1993). Por esta razón se llegó al acuerdo de que se apruebe «el planteamiento y la estrategia generales del Programa «Hacia un desarrollo sostenible» presentado por la Comisión».

El Sexto Programa de Medio Ambiente Europeo es la evolución, el desarrollo y la plasmación de los Programas anteriores. Tal progreso se concreta en cuatro ámbitos «de acción prioritarios: el cambio climático, la biodiversidad, el medio ambiente y la salud y la gestión sostenibles de los recursos y de los residuos» (Sexto Programa de Medio Ambiente, 2001). En lo que se refiere a la naturaleza y a la biodiversidad el fin que se persigue «es proteger y restaurar la estructura y el funcionamiento de los sistemas naturales, poniendo fin al empobrecimiento de la biodiversidad en la Unión Europea y en el mundo» (Sexto Programa de Medio Ambiente, 2001).

Recuérdese que en el año 1992 se aprobó la Directiva «relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y de la flora silvestres». Se puede afirmar que este texto supuso desde su publicación un hito en la tutela de los ecosistemas europeos. No se va a discutir el cómo fue su tramitación, pues tal tema ya fue tratado en otro apartado de esta Tesis Doctoral. Asimismo, existen opiniones doctrinales, ya expuestas, que manifiestan el relato de su elaboración y los pasos que se dieron hasta llegar al texto final. Lo relevante es que esta norma supuso un gran impulso en la conservación de la biodiversidad de los paisajes europeos.

Una de sus medidas, la creación de la Red Natura 2000, todavía es un signo distintivo para los paisajes pues se demuestra lo sobresaliente que es su conservación. Sólo en España, las cifras de la Red Natura 2000, exhiben la trascendencia que tiene esta catalogación para la preservación de la biodiversidad. Así «la Red está formada actualmente en España por 1.467 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), incluidos en las Listas de LIC aprobadas por la Comisión Europea, y por 644 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que comprenden en conjunto una superficie total de más de 210.000 km². De esa extensión total, más de 137.000 km² corresponden a superficie terrestre, lo que representa aproximadamente un 27 % del territorio español, y unos 72.500 km², a superficie marina» Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, (<http://www.mapama.gob.es>) En el cómputo europeo la Red Natura se expande por más del 18% de su superficie terrestre y el 4% de los mares europeos (Unión Europea, Estado de la Naturaleza Europea, 2015).

Retomando el Sexto Programa de Medio Ambiente, se comprende la importante evolución que ha existido desde el año 1957 (año del Tratado de Roma) hasta el momento de la publicación del Sexto Programa de Medio Ambiente en el año 2001. Se ha de señalar que existe un tracto sucesivo en las distintas disposiciones que demuestran el progreso hacia una protección de la riqueza genética, pues se la considera como un bien finito e irremplazable.

Por último, la estrategia para la protección de los ecosistemas europeos en la actualidad se hará con el Séptimo Programa de Medio Ambiente del año 2013 y que estará en vigor hasta el año 2020. En este texto se acuerda que hasta que deje de tener la fuerza legal que le corresponde ha de actuarse, entre otras situaciones, en «detener la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios ecosistémicos en la Unión, y restaurarlos en la medida de lo posible...». Lo importante y que resulta trascendente es la toma de conciencia de la relevancia de la preservación de la biodiversidad como pilar fundamental en la conservación de la integridad de la pujante riqueza genética de los ecosistemas europeos. Es cierto que puede argüirse que no hay nada nuevo pues tal concepto fue realzado en otros Programas anteriores. Sin embargo, lo sobresaliente es la continuidad en el tiempo de marcar una misma tendencia y profundizar en ella, es decir, lo importante es remarcar lo fundamental que resulta ser la biodiversidad en los ecosistemas europeos. Se puede añadir que, cualquier medida que coadyuve al logro de este fin puede calificarse como idónea.

Todas las disposiciones legales y las estrategias de conservación de la naturaleza española carecerán de sentido y sólo serán palabras vacías si no existiese un Tribunal de Justicia donde dirimir las diferentes controversias. Se puede testimoniar este hecho con los pronunciamientos emitidos por el Tribunal de Justicia Europea en contra del Reino de España por la pasiva y nula protección dispensada a las marismas de Santoña, pues es una zona de especial protección y el Reino de España no adoptó las

medidas idóneas para su conservación (Sentencia del Tribunal de Justicia de 2 de agosto de 1993).

Pudiera realizarse un examen más detallado de todos los pronunciamientos realizados por el Tribunal de Justicia a favor de la biodiversidad y en contra de las Naciones que integran la Unión Europea. Sin embargo, en el caso de llevar a cabo dicho análisis este apartado se extenderá en demasía y se desvirtuará su propósito inicial de dar una visión de la trascendental importancia de la consideración de la biodiversidad en las legislaciones europeas. Recuértese que, según Cicerón, la palabra legislar proviene del vocablo «legere» esto es, elegir (Cicerón, 1989). La elección que tomaron las autoridades europeas fue la protección de la biodiversidad como bien jurídico supremo que es digno de ser tutelado y expandido. Asimismo, esta circunstancia ha de servir como punto de partida del resto de normas que se publiquen ya que la conservación de la riqueza genética considerada unitariamente es lo mejor para el bien común de toda la Unión Europea.

4.3.6.-Conservación de los ecosistemas forestales españoles

4.3.6.1.- Rasgos generales

La gestión de la conservación de los ecosistemas forestales se ha articulado alrededor de una denominación concreta (Parque Natural, Parque Nacional, etc.) dada a un espacio físico determinado. Son estas las bases que hacen que con posterioridad se configuren las normas jurídicas necesarias que tutelen tal lugar y a dichas especies. A tal fin, se crearon distintas figuras jurídicas con diferentes denominaciones para alcanzar una eficiente protección de los ecosistemas.

Fotografías 38, 39 y 40.

Fuente: Fotos cedidas por cortesía de la Asociación Cultural Abamia.

Fototeca DGB-INIA.

Representa la explotación minera en los límites fronterizos del Parque Nacional de la Montaña de Covadonga.

En dichas calificaciones según la Lista de Áreas Protegidas de las Naciones Unidas de 2003 se pueden encontrar las siguientes categorías: en la categoría I hay una subdivisión, la «Ia» hace referencia a la Reserva estricta de la Naturaleza, la cual es un área protegida y gestionada de modo principal con fines científicos. En la «Ib» se pueden encontrar las áreas salvajes cuyo fin es la gestión de la protección de un área con fines silvestres. En la categoría II se encuentran los Parques Nacionales, los cuales serán un área protegida y gestionada de manera principal para la salvaguarda del ecosistema y el ocio. En la categoría III se hallan integrados los Monumentos Naturales que vienen a ser áreas protegidas y gestionadas principalmente para la conservación de las características naturales. En la categoría IV el área gestionada hace mención a una especie/o a un hábitat. Su explicación es que su contenido será la gestión principalmente para la conservación a través de la intervención gestionada. La categoría V lleva por título la protección del paisaje terrestre/marino y su exégesis cabe encontrarla en la gestión que se hace de modo principal para la conservación de los paisajes terrestres/marinos y el ocio. Por último, en la categoría VI se hace alusión a la protección del área de los recursos gestionados y el sentido de esta denominación es posible hallarlo en la gestión del área hecha de manera principal para el uso sostenible de los ecosistemas naturales (Chape et al., 2003).

En el momento de abordar la protección que dispensa la Constitución española a la Naturaleza debe mencionarse el hecho de que la plasmación de esta tutela sobre los paisajes españoles no emana de la Constitución española. Todo lo contrario, la Norma suprema lo único que hizo fue llevar al texto de la Carta Magna una «opinión social preexistente» (López, 1991). La cuestión no es tan baladí

como pudiera parecer, pues desde estas líneas se ha defendido, siempre, que los bosques serán lo que los ciudadanos agrupados en la sociedad civil deseen que sean. Así pues, hay que llevar a cabo campañas de publicidad que transmitan el mensaje de la importancia de los bosques y como ejecutar tal protección. Así, de este modo, adquiere sentido lo expresado anteriormente por el autor citado.

No obstante, a pesar de que estas seis categorías tienen un contenido tan amplio que cubre todas las necesidades de gestión y de protección de los ecosistemas, la protección de los ecosistemas en España, según la Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Fauna y de la Flora Silvestres, de 27 marzo 1989, adolecía de la concreción, señalada arriba, y optaba por un inextricable sistema que multiplicaba la denominación que reciben las distintas protecciones hasta llegar a la cifra de 47 figuras que convivieron, al mismo tiempo, en el solar hispano (Mulero, 2002).

Fotografías 41, 42, 43 y 44.

Fuente: Fotografías cedidas por cortesía de la Asociación Cultural Abamia

La foto del Parque Nacional corresponde a la página web: <http://parquenacionalpicoseuropa.es>.

La foto de Pedro Pidal es original (de 1908) del Conde de Saint Saud. Reproducida con el permiso de los autores Villa et al., 2007.

Se puede contemplar el día de su constitución oficial como Parque Nacional y una perspectiva de su estado actual.

Se sostuvo, en tiempos pasados, que la legislación española a este respecto era poco racional y muy confusa (Azcárate y Aboal, 1996). No parece que el tiempo transcurrido desde que se argumentó lo expresado por los autores citados haya mejorado la sistematización de la protección de la Naturaleza española. Todo lo contrario, si por algo se caracteriza el cuerpo legislativo español es por su afán preservador del monte español y, sin embargo, adolece de la necesaria estructura que la haga más eficiente.

Cuando con posterioridad fue derogada la Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Fauna y de la Flora Silvestres, de 27 marzo 1989, por la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad con fecha de 13 de diciembre de 2007, la clasificación de los espacios naturales se concentraba, de acuerdo a su artículo 29, en sólo cinco categorías: 1ª Parques, 2ª Reservas Naturales, 3ª Áreas Marinas Protegidas, 4ª Monumentos Naturales, 5ª Paisajes Protegidos. Aunque parezca la única clasificación de la protección de la Naturaleza española, ha de señalarse, además, que

en esta norma se recogen los paisajes protegidos por la Red Natura 2000 y, también, aquellos lugares que están tutelados por disposiciones internacionales.

Nada se dice de la prolija legislación autonómica, ni tan siquiera aparece derogada de manera explícita puesto que, de modo textual, se señala la derogación de «las disposiciones de carácter general que se opongan a lo establecido en esta Ley». Además, hay que recordar que la legislación en este asunto está delegada a las Comunidades Autónomas en virtud del artículo 148 apartado 9º de la Constitución Española de 1978, donde se manifiesta que «las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias en las siguientes materias. (...) La gestión en materia de protección del medio ambiente».

La historia forestal contemporánea de dotar de una protección a un determinado lugar con unas concretas características comenzó en el siglo XIX, en Francia, cuando tuvo lugar la protección del bosque de Fontainebleau. Fue en 1861 cuando a tal paisaje forestal se le otorgó la denominación de primera reserva artística (**Fôret domaniale de Fontainebleau**). Después de este primer paso, vino la tutela de los ecosistemas situados en Estados Unidos como fue el caso de Yosemite, en 1864, y de Yellowstone, en 1872.

No puede vincularse la institución de la figura de Parque Nacional con la protección del paisaje como un hecho automático. Todo lo contrario. Por ejemplo, en Yellowstone los cazadores furtivos, los vándalos, los leñadores y aquellas personas que quisieron ocupar ilegalmente tal terreno fracasaron en su intento de abortar la creación y desarrollo de dicho Parque Nacional y tuvieron que ser desalojados aquellos ocupantes ilegales (Yellowstone. Birth of a National Park 2017) y Shivers (2003).

El primer intento de instituir un Parque Nacional en España fue la Montaña de Montserrat en 1902. La elección de este ecosistema no fue sólo por la propia naturaleza. La razón de ser también podía encontrarse en ser un centro de honda espiritualidad con profundo simbolismo patriótico encerrados entre dichas cumbres (Casado, 2002).

La verdadera protección dispensada por esta figura jurídica empezó a llevarse a cabo en 1918 cuando se constituyó el Parque Nacional de la Montaña de Covadonga. El motivo que inspiró señalar a tal paisaje como el primero protegido en España respondía a un intento de unir «el arte de la Naturaleza a la Historia» (palabras dichas por el Rey Alfonso XIII y recogidas por Pidal, 1920).

Los ecosistemas españoles protegidos por las primeras leyes conservacionistas de España tenían como objetivo la salvaguarda del roquedo, de la vegetación y de la fauna (Hernández-Pacheco, 1933). Obsérvese que las primeras figuras jurídicas que tenían o quisieron tener la categoría de Parque Nacional fueron paisajes montañosos ¿Casualidad? Al menos, transcurrido casi un siglo después no lo parece.

Se ha de considerar que estas primeras decisiones fueron buscadas con premeditación y no fueron algo decidido al azar. Razones patrióticas (recuérdese que en el año 1902 que fue el año que se quiso instituir la Montaña de Monserrat como Parque Nacional sólo hacía cuatro años que España había perdido sus últimas posesiones de Ultramar. Las siguientes fechas guardan también una significación especial para España pues la Nación estaba inmersa en la guerra de Marruecos) unidas a los valores intrínsecos de los paisajes fueron los motivos para dispensar la protección otorgada por una calificación jurídica que antes no había existido.

No ha de pensarse que, una vez establecida la normativa jurídica oportuna, los ecosistemas no sufrieron ningún tipo de incidencia en su integridad o en su funcionamiento. Sucedió todo lo contrario. En el Parque Nacional de Covadonga por mandato del Alcalde se destruyeron los jardines que estaban delante de la Gruta Sagrada, pues su asentamiento impedía el establecimiento de unos puestos de venta. Más tarde, debido a órdenes superiores se rehicieron dichas zonas verdes (Pidal, 1920). Además, dentro de este Parque hubo un problema con la explotación de los recursos de una concesión minera aunque se esperaba que el tiempo agotase tales rendimientos y la mina se cerrase con posterioridad (Hernández-Pacheco, 1923).

España, en el primer tercio del siglo XX, constituyó dos figuras jurídicas con la denominación de Parques Nacionales. Una de ellas referida al Parque Nacional de la Montaña de Covadonga y la otra era concerniente al Parque Nacional del Valle de Ordesa. En este lugar se adquirió un gran bosque de hayas y de abetos que era propiedad del Ayuntamiento de Torla. Así, de este modo, se evitó la destrucción de tales especies y la devastación de un ecosistema único (Hernández-Pacheco, 1933). También, en Ordesa la instauración de la figura que protegiese tales paisajes no fue pacífica, pues los problemas que surgieron para mantener la gestión y la protección de dicho espacio se vieron alterados por la explotación de un salto de agua (Hernández-Pacheco, 1923). Tal aprovechamiento fue solicitado en el transcurso de tiempo entre el momento de requerir la constitución de la figura jurídica del Parque Nacional y su creación definitiva. El Rey no se opuso y la explotación hidráulica fue llevada a cabo. Después de esta concesión se produjo una deforestación de tal lugar, que en teoría estaba protegido, pues entraron con las hachas en la mano y cortaron a diestro y siniestro todo aquello que quisieron (Pidal, 1920).

4.3.6.2.- Tamaño y forma de los Parques Nacionales

Como continuación del estudio que se está efectuando acerca de los Parques Nacionales como garantes de la biodiversidad existente en un lugar, ha de mencionarse dos datos fundamentales en la constitución de los mismos: el tamaño y la forma.

Figuras 2, 3, 4 y 5.

Fuente: http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/cabaneros/guia_mapa.htm.,

http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/garajonay/guia_mapa.html.,

http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/aigüestortes/guia_mapa.html

http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/ordesaymonteperdido/guia_mapa.

y

En estos mapas correspondientes a cuatro Parques Nacionales Españoles se pueden apreciar las formas irregulares que forman los límites de dicho espacio. Por tanto, el peligro de las especies que habitan próximos a estos límites se incrementa.

En cuanto al tamaño no hay unidad de medida que determine la verdadera preservación de las especies que se traten de proteger. Tan eficiente puede ser una reserva de 42 hectáreas (Shaffer, 1995) como otra de mucho mayor tamaño. El Parque Nacional más extenso de España es el de Sierra Nevada con una superficie de 86.208 hectáreas (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

Por término medio, en Europa, el tamaño de estos reservorios de diversidad biológica no es muy extenso: El 95% de estos lugares se extienden a lo largo de 10 km². Sin embargo, la relevancia de estos espacios está en la administración de los mismos más que en su extensión (Peterken, 2002).

Por lo que se refiere a la forma de los Parques Nacionales, lo que intenta evitarse es la fragmentación de determinadas zonas que suponga con el tiempo una pérdida de biodiversidad. Tal fenómeno se genera como consecuencia de lo que la doctrina llama «efectos limítrofes o de los bordes», entre otros, (Kunin, 1997). Lo sobresaliente es la tutela y expansión de la biodiversidad existente en dicho espacio (Ranta, et al., 1998).

La preocupación española por la preservación de su naturaleza ha supuesto un crecimiento espectacular de la protección dispensada desde 1985. Los cálculos estimados en el año 2002 eran de la existencia de unos tres millones de hectáreas protegidas jurídicamente (Pérez-Corona, et al., 2002) y en el año 2017 se estima que los espacios naturales protegidos se extienden a lo largo de 7.876.301,52 de hectáreas (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017). Puede añadirse que para la preservación de la biodiversidad esta tutela supone efectos beneficiosos y, sin embargo, la percepción entre la población no tiene tal consideración (Pineda, et al., 2002).

4.4.- Las Plantaciones y la Industria de Primera Transformación

Análisis de su influencia en la conservación de la biodiversidad de los montes, en especial los españoles.

Considerando que la destrucción de los montes traspasa los justos límites, deshereda el porvenir en provecho de los intereses, actuales algunas veces, pero en otras, desde luego, en gran perjuicio de la agricultura, del comercio y de la salud, se comprende la necesidad imperiosa de que los Gobiernos impidan por todos los medios legales los desmontes excesivos, que encarguen el repoblado, que protejan la mayor parte posible de esta riqueza.

(Comentarios y actualidad del Informe de la Junta Consultiva de Montes. Ley de 1 de mayo de 1855. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, 1987)

Fotografías 1, 2, 3 y 4.

Fuente: Archivo propio.

Compárese, viendo estas imágenes, la densidad de la cubierta vegetal y los aclareos que pertenecen a una plantación. Obsérvese, también, el abigarramiento y el caos de la formación de la vegetación y, después, mírese la ordenación de los ejemplares correspondientes a una plantación. Véase, también, la exuberancia de las diferentes especies entrecruzadas entre sí en los bosques y, por el contrario, las fotografías de la plantación donde reina la uniformidad frente a la diversidad. Sin embargo, sólo es posible el vigor y la pervivencia de los montes tal cual los conocemos gracias a la existencia de las plantaciones. De estas últimas se extraerá la madera necesaria para la industria. En el caso de no ser así, la materia prima deberá obtenerse de la densidad de los bosques que parcialmente se observan sobre estas líneas.

4.4.1.-Introducción

No es el propósito de este trabajo abordar en estas líneas cuestiones que son suficientemente evidentes para la mayoría de los autores y para las legislaciones nacionales o supranacionales, como es la importancia de la conservación de la biodiversidad en el espacio y en el tiempo. Ahora bien, sin embargo, lo que se ha de solventar es cómo conseguir dicha finalidad. La consecución de este objetivo se puede alcanzar de distintos modos. Uno de tales métodos es a través de las plantaciones. En este caso, por medio de acometer las tareas de forestación o de reforestación se obtendrán plantaciones por **necesidad** o por **semejanza**. Esta distinción acompañará a las siguientes líneas de este trabajo y dará origen a dos conceptos tan fundamentales como distintos. En la primera de las plantaciones mencionadas –**por necesidad**– el bien supremo buscado es la obtención de las materias primas –madereras o no– necesarias para abastecer a la industria. En el segundo de los casos, las plantaciones **por semejanza**, el objetivo es asimilar la nueva masa boscosa con la primitiva. Sin embargo, en el establecimiento de unas u otras plantaciones subyace la conservación, recuperación o mantenimiento de la biodiversidad. Como un *leitmotiv*, la preservación de la diversidad biológica aparece una y otra vez hasta convertirse en el tema fundamental si de verdad se quiere acometer la tarea de la conservación de la naturaleza.

Las plantaciones, que serán analizadas más adelante, desarrollan una tarea muy importante en la preservación de la riqueza genética de la cubierta forestal primitiva. Son ellas las que en muchas ocasiones, ayudan a mantener la unidad y la complejidad estructural de las masas boscosas y tienen un papel crucial en la recuperación del suelo degradado y erosionado. Son las plantaciones, en fin, de donde se extrae la materia prima, posteriormente, empleada por la industria y destinada a los usos cotidianos de la vida.

Es cierto que la visión positiva del establecimiento de las plantaciones no es un argumento unánimemente compartido por la doctrina, aunque, en ocasiones, la negatividad de las plantaciones es achacada a la gestión que se hace de los recursos forestales instalados en dicho lugar. Sin embargo, para cambiar esta percepción han ido surgiendo distintas formas de gestionar los recursos existentes en tal masa boscosa. Así, la evolución de entender y acometer el modo de administrar las plantaciones ha hecho posible la obtención de la sostenibilidad del ecosistema.

Hasta este momento se ha estado haciendo referencia a la vinculación que existe entre las plantaciones y la industria, destacándose el papel de abastecedor de materias primas provenientes de las plantaciones con destino a las instalaciones fabriles transformadoras de las mismas. Sin embargo, es relevante añadir que la industria de primera transformación es vital para cooperar en la preservación de la diversidad biológica. El motivo de este hecho se produce cuando los procesos transformadores convierten los residuos de la madera en productos con un acabado que reúnen calidad, fuerza, flexibilidad y un aspecto estético cuidado. Dichas circunstancias hacen que se acreciente su rentabilidad económica y que las instalaciones donde se producen tales procesos se incrementen y, si estas fábricas aumentan, deberán crecer en la misma proporción. En el caso de no ser así, la materia prima deberá obtenerse de masas boscosas estimadas como primigenias y entonces sí pudiera producirse un declive en la preservación –en el espacio y en el tiempo- de la diversidad biológica.

Así pues, de lo que se trata en las siguientes líneas es de abordar el problema de hacer compatible el mantenimiento de la unidad y de la complejidad estructural de los ecosistemas –a lo largo del tiempo- con el hecho de tener que abastecer de materias primas –madereras o no- a la industria de primera transformación. Finalmente, se puede observar que el logro de este objetivo se consigue con la generación de bienes producidos por la industria de primera transformación y por los materiales empleados en conseguir tales productos. La situación que se manifiesta es que sin el binomio «plantaciones-industria de primera transformación», la consecución de la sostenibilidad de la naturaleza será más difícil de alcanzar.

4.4.2.- Conceptos y consideraciones generales

En el momento de iniciar la investigación que desarrolla esta tesis doctoral se abordó como primera premisa el darle un título que expresase su contenido. Así pues, se escogió como encabezamiento de este estudio «*El bosque español y su industria de primera transformación*». El objetivo que contiene esta primera frase es el estudio de la biodiversidad de los montes españoles, su origen, su conservación y cómo se puede afrontar su recuperación –en el caso de que sea posible pues no hay otro tema más importante en la naturaleza –vista desde una perspectiva general- que la valoración de su riqueza genética.

Tan relevante es este tema que sin esta variabilidad se puede llegar a afirmar que en un plazo breve de tiempo los paisajes que actualmente se pueden observar dejarán de existir tal cual son contemplados, para dar paso a un monte transformado como consecuencia de la erosión que de modo progresivo se está produciendo. Sin embargo, la conservación de la biodiversidad hará que la acción erosiva del tiempo se ralentice. No obstante, tal análisis es importante pero después de su determinación ha de buscarse un modo de hacer compatible el estudio de la biodiversidad con la explotación de los montes.

Es en este punto cuando surge la segunda parte de esta tesis abordando la aplicación práctica de la conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, las dos ideas contenidas en el título de esta tesis que se encierran en dos frases unidas por una conjunción copulativa son en realidad una sola, y además, tienen un objetivo común: la conservación de los bosques españoles tal cual se pueden ver hoy en día, deteniendo, en su caso, el avance de aquellas acciones que provocan la pérdida continua de la variabilidad genética de la naturaleza española y la empujan hacia una situación de deforestación y de desaparición de la cubierta arbórea como se contempla en la actualidad.

Por el contrario, la industria de primera transformación con su acción de aprovechar aquellos restos de madera para elaborar productos madereros más acabados y de mayor calidad impide la tala de aquellos troncos con los que se manufactura esos mismos productos elaborados con las virutas de las maderas. Esta acción de evitar la tala de unos determinados árboles supone eludir la desaparición de los bosques españoles que de otro modo se llevará a cabo. Esta situación se produce pues aún la sociedad actual es dependiente de la madera para sus usos más cotidianos; piénsese por ejemplo, en la obtención de calor a través de la madera. Estas necesidades caloríficas son en algunos

casos satisfechas a través de procesos de compactación de madera vieja, virutas y astillas en un acabado conocido como **peletización** y con este medio se consiguen unos bloques compactos de estos restos de madera sin la humedad propia de la madera por lo cual el potencial calorífico se incrementa mucho más que la leña obtenida de la tala de un determinado número de árboles. Además, después de dicha corta se produce un aclaramiento en el bosque que puede ser el preludio de acciones erosivas.

Los conceptos de biodiversidad y la industria de primera transformación no han de parecer ni términos contradictorios ni tampoco ideas cuyo contenido no tiene nada que ver entre sí. Más bien todo lo contrario, ambos conceptos están estrechamente unidos en pos de un mismo objetivo: la conservación de la naturaleza en el mejor estado que se pueda e, inclusive, la recuperación de los ecosistemas.

La definición que puede darse a la relación que existe entre ambos conceptos es su complementariedad. Ésta es la razón de unir ambos conceptos en un mismo estudio. Ahora es cuando, habiendo expuesto todo lo anterior, emerge la relevancia de las plantaciones como abastecedoras de madera para la industria de primera transformación. Son estos árboles plantados los que evitarán la tala de bosques que los hombres consideran vital su conservación o recuperación. Sólo por medio de los árboles de las plantaciones se consigue alcanzar una riqueza genética que de otro modo se verá mermada hasta el agotamiento de las plantaciones. Así pues, se podrá criticar las plantaciones de estos árboles y, sin embargo, su ciclo vital permite la variabilidad genética de los bosques españoles y, por extensión, los del mundo entero.

Se puede expresar la misma idea preguntándose ¿Cómo se podrá obtener la madera necesaria para fabricar todos los enseres que la sociedad demanda, sin perjudicar los bosques originales de cada nación? La única respuesta que cabe darse es a través de la plantación de las distintas especies de árboles que provean de dicha materia prima. Así, de este modo, podrá conseguirse la preservación de la biodiversidad y la manufacturación de todas aquellas utilidades que la sociedad actual demanda.

Ha de pensarse además, que el crecimiento demográfico mundial está aumentando cada vez más, por lo que en un futuro las necesidades madereras también se incrementarán. La pregunta que puede formularse es ¿Cómo, entonces, puede obtenerse tal provisión de materia prima sin erosionar los ecosistemas que existan? De nuevo sólo hay una respuesta: las plantaciones que suministren la materia prima necesaria para la industria de primera transformación que pueda fabricar aquellos bienes necesarios para la sociedad futura y aún desconocidos. Al final, todas las esperanzas de conservar la naturaleza convergen en un punto fundamental (como los radios de una rueda que se dirigen –todos ellos- hacia el eje de la misma, dividido en dos ideas principales: la

biodiversidad y la industria de primera transformación. Sin la conservación y aplicación de estas ideas, la sociedad actual puede dar por perdidos los paisajes que actualmente se contemplan.

Fotografías 5, 6 y 7.

Fuente: Archivo propio y

Fotografías cedidas por cortesía de Juan Sarrais.

Estos son sólo unos pocos testimonios de la biodiversidad que existen en España y que hay que preservar y expandir.

Siempre resulta fácil hacer un análisis de cualquier disciplina científica cuando se posee el punto de partida necesario para realizar tal examen. En este sentido, no hay mejor comienzo para efectuar un estudio que la determinación del significado de los conceptos que se van a examinar. Así, respecto a la voz «plantación» definida por la R.A.E., en su edición de 1992, han de tomarse la primera y la tercera de sus acepciones. En la primera, se hace referencia a la «acción y efecto de plantar». En la tercera, el término plantación hace mención a «el terreno en el que se cultivan plantas de una misma clase». En este mismo sentido se expresa el Diccionario de Uso del Español de María Moliner (edición de 1994).

Con esta aproximación semántica lo realmente obtenido hasta ahora es un análisis genérico de un problema más profundo. Así, no hay ninguna mención al hecho de que el terreno ya esté poblado de árboles o, bien, que dicho lugar carezca de ellos y se acometa la restauración de la cubierta arbórea. Este último sentido es el que acoge la F.A.O., en 1953, cuando ha de señalar cuál es la definición de una plantación. Similar descripción de qué se entiende por plantación se recoge en las Evaluaciones Forestales Mundiales, realizadas por la F.A.O., en 1958, 1963 y 1990.

En la Evaluación Forestal Mundial de 1995 se procedió a distinguir entre diferentes clases de bosques y uno de esos tipos de bosques son las plantaciones cuya acepción fue definida como aquellos bosques hechos por la mano del hombre, es decir, su origen era artificial y, además, podía deberse a procesos de forestación o de reforestación. Por lo tanto, se puede afirmar que desde la fecha en

que se asimila el concepto de plantación al de bosques plantados, tal pensamiento es mantenido en las posteriores Evaluaciones Forestales Mundiales de 2005, de 2010 y de 2015.

Por el contrario, la concepción europea de las plantaciones parece asimilarse a los bosques, pues los términos de la definición comienzan con las palabras **los bosques establecidos por medio de semilla o de plantación...** (European Forest Ecosystems. State and trends,...). De estas palabras parece sugerirse lo indiferente que resulta ser el origen del ecosistema si el logro final es la obtención de un ecosistema forestal. De un modo semejante se expresa el concepto de naturaleza elaborado por Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (desde este momento, MCPFE), pues explica el concepto de naturaleza como aquella área de bosque y de otra tierra forestal considerada como «no alterada por la mano del hombre», que es seminatural o aquellas «plantaciones» que forman cada tipo de bosque (State of Europe's Forests, 2015).

La consideración de la catalogación de las plantaciones no resulta ser una cuestión doctrinalmente unánime ni pacífica. Todo lo contrario, su valoración se asimila a un proceso agrícola cualquiera. Así, en algunos supuestos se denomina a las plantaciones como plantaciones de madera, es decir, ha de entenderse un uso agrícola de este ecosistema así surgido (World Resources Institute et al., 1992).

Puede entenderse que la definición de la plantación es una simple cuestión nominal y no lo es, pues otorgar un determinado nombre u otro supone que el contenido de su concepto sea uno u otro. En este sentido, si a la plantación se le concede el nombre de bosque –déjese al margen el adjetivo calificativo de plantado-, le será de aplicación todas las propiedades de las masas boscosas y todas las normas tuitivas referentes a los paisajes forestales.

No obstante, a pesar de la extensión de la normativa protectora de los bosques hacia las plantaciones, tal circunstancia no sucede en la política forestal llevada a cabo por la Unión Europea, pues se reconoce de modo explícito la ausencia de normas que regulen la gestión de los bosques europeos, aunque se destinen ayudas provenientes de los diferentes organismos europeos (Unión Europea. Nota informativa del Informe Especial nº 9/2004).

Esta línea de pensamiento no es un hecho aislado, pues en el VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente de 22 de julio de 2002 sólo se hace referencia a la necesaria preservación del entorno natural y la sostenibilidad de los paisajes; y a pesar de ser objetivos principales no se señala cómo se deben lograr tales fines en el desarrollo legislativo y programático de la Unión Europea en cuanto a la conservación de la biodiversidad existente en Europa.

En el Séptimo Programa de Medio Ambiente realizado por la Unión Europea y vigente en la actualidad, no hay ninguna mención a las plantaciones existentes en el continente europeo o a su problemática. Se ha de reseñar que en este texto se acordó «detener, antes de 2020, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios ecosistémicos en la Unión, y restaurarlos en la medida de lo posible, incrementando al mismo tiempo la contribución de la Unión a la lucha contra la pérdida de biodiversidad mundial» (Séptimo Programa de Medio Ambiente, 2013).

¿Cómo se puede, sin embargo, obtener una mayor y más pujante riqueza genética si en el documento que establece las líneas programáticas de cuál va a ser el objetivo final no habla de las plantaciones? Las plantaciones son parte de la solución y, también, parte del problema. En el primer caso, pues la obtención de la materia prima extraída de tales lugares evita la pérdida de masa boscosa original. En el segundo de los supuestos, si se sugiere que las plantaciones han de sustituir a los bosques primitivos y constituirse el terreno forestal en un mero productor de materia prima se estará equivocando el planteamiento y habrá una regresión en el pensamiento legislativo hacia aquellas épocas que estimaban infinitos los recursos forestales y que supusieron erosión y deforestación. Así, entonces, ha de juzgarse a las plantaciones como complementarias de los bosques originales y su no mención en este Séptimo Programa un error.

En la Declaración de Malahide se afirma el nulo impacto que tienen las plantaciones en el lugar en el que son llevadas a cabo. No hay indicaciones de lo benéfico o dañino que resultan o pudieran llegar a ser las plantaciones (Malahide, 2010). Inclusive en la Estrategia Acerca de la Biodiversidad aprobada por el Parlamento Europeo el 20 de abril de 2012, no se menciona a las plantaciones forestales. Se indica la importancia que supone la conservación de la biodiversidad y, sin embargo, el papel que pueden desarrollar las plantaciones en tal fin es omitido (EU Biodiversity Strategy to 2020).

Lo relevante de las directrices programáticas de la Unión Europea son los distintos criterios seguidos y establecidos en la protección de los paisajes forestales europeos. Dicha clasificación puede dividirse según el año de la disposición de que se trate o, bien, tenerse en consideración otro tipo de factores produciéndose en ocasiones algunas discordancias dentro de una misma normativa. Así, por ejemplo, se llega a afirmar —de modo textual— que la detención de la pérdida de la biodiversidad «no constituye un fin en sí mismo» (Detener la pérdida de biodiversidad para 2010 -y más allá-. Respalda los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano, 2006). Tal aseveración ya supone contradecir el título que esta disposición lleva: la detención de la pérdida de la biodiversidad. Estas contradicciones cabe achacarlas a la falta de un criterio uniforme para calificar un grupo de árboles como bosque o no. Así lo ha puesto de manifiesto el Tribunal de Cuentas Europeo (Unión Europea. Nota informativa del Informe Especial nº 9/2004). La Agencia Europea del Medio Ambiente (EEA) tampoco adopta un criterio silvícola idóneo a la hora de definir y clasificar los bosques europeos.

Su criterio se basa en que la agrupación de los árboles formará una unidad boscosa (State Europe's Forests, 2011).

4.4.2.1- Algunas consideraciones de la doctrina científica sobre las plantaciones

En la doctrina científica ocurre el mismo problema que el ya relatado en las instituciones. En algún supuesto, no se da una definición de la plantación, pues se niega una universal definición (Hartley, 2002). En otras ocasiones, a las plantaciones se les niega el carácter de boscoso -Evans, (2009 a), McCullough, (1999) y Carrere, 2011)-. En este sentido, Evans basa su argumentación en el modo de conservar la plantación. McCullough, sostiene que no es posible calificar a estas agrupaciones de árboles como bosques, pues su origen –debido a la intervención humana- hace desaparecer cualquier particularidad de los bosques. Finalmente, Carrere fundamenta su pensamiento en los perniciosos efectos que tienen las plantaciones sobre el entorno en el que se establecen. Pero, a pesar de la negación de la calificación de masa boscosa a las plantaciones sostenida por los tres autores antes mencionados debido a la intervención de la mano del hombre, ha de señalarse que la injerencia de los seres humanos en el entorno en el que se mueven o establecen es propia de la raza humana desde los mismos orígenes de la civilización.

La visión negativa de las plantaciones no es compartida por toda la doctrina. Así, hay autores que observan los aspectos positivos que tienen su establecimiento y conservación. Una manifestación de esta afirmación es aquella que se basa en la influencia que tienen las plantaciones en su entorno: flora y fauna (Rajora and Mosseler, 2001). Otros autores defienden las plantaciones desde los efectos beneficiosos que generan (Sedjo, 2005).

Aunque, tal vez, el mayor argumento dado a favor de las plantaciones provenga de la denominación del siglo XX como el de la Gran Restauración del mundo de los bosques (Víctor, 2003). Con tal calificativo lo que se hace es describir la situación forestal antes de iniciarse dicha recuperación y, además, se pone de relieve la gran labor silvícola llevada a cabo durante ese tiempo en el que las plantaciones ocupan una parte importante de dicha tarea restauradora. Entendiéndose, claro está, la voz restauración como aquella acción que tiene como fin la recuperación del estado originario del ecosistema (Evans, 2009 b). También puede asimilarse el término «recuperación» a la «integridad ecológica del ecosistema» (Magginis and Jackson, 2003). Además, se aprecia un vínculo entre el establecimiento de las plantaciones y la restauración de la cubierta forestal, hasta el punto de llegarse a considerar la presencia de dichas plantaciones como **ecosistemas emergentes**, calificándose como tales a aquella composición de especies y

a la abundancia de las mismas que no había ocurrido con anterioridad en el tiempo en dicho lugar (Milton, 2003).

4.4.2.1.1- Las plantaciones ¿bosques naturales? o ¿artificiales?

Alguna parte de la doctrina científica basa sus argumentaciones tomando como referencia la injerencia de los hombres en los ecosistemas forestales. De este modo, se califica a las plantaciones como **artificiales** frente a los bosques que recibirán el apelativo de **naturales**. Pero aún a pesar de emplearse esta distinta terminología, se reconoce la utilidad de los primeros para preservar la existencia de los segundos (Evans, 1999 a). Así pues, todas aquellas actuaciones que representen la gestión de dichos ecosistemas –la tala de las especies arbóreas de manera principal recaerán sobre las plantaciones, salvaguardando, entonces, intactos los bosques inaccesibles (Sohngen et al., 1999). Asimismo, la misma existencia de las plantaciones supondrá –además de las funciones señaladas- la restauración de algunos servicios ecológicos suministrados por los bosques naturales (Paquette and Messier, 2010).

El empleo de una determinada terminología demuestra que la explotación de los recursos forestales y de los no forestales, llevada a cabo hasta tiempos recientes no se podía calificar como la idónea para sostener el necesario equilibrio en los ecosistemas forestales. De este modo, algún autor llega a sostener que los bosques realmente naturales son aquellos donde la intervención humana ha sido mínima (Mitchell and Kirby, 1989). Ergo, las plantaciones serán un paisaje forestal que se calificará como artificial.

Puede afirmarse que la diferencia entre los denominados paisajes forestales primarios y los que no merecen este calificativo será la uniformidad del crecimiento de las especies. A pesar de tal diferencia, el servicio que prestan las plantaciones al crecimiento de estos bosques primarios se puede determinar apreciando que la cantidad de plantaciones en el mundo es de un 5% y, sin embargo, tan mínima superficie evita el menoscabo de los bosques primarios en algunos lugares (Stephens and Wagner, 2007). No obstante, en algunos casos, y a pesar de los efectos benéficos que pueden tener en su entorno, las plantaciones son tildadas como un mal menor (Brockhoff et al., 2008).

Uno de los efectos beneficiosos de las plantaciones, observado por la doctrina, son aquellas actuaciones ejercidas sobre las plantaciones que, al mismo tiempo, evitan la destrucción de los ecosistemas forestales no considerados plantaciones. Esta circunstancia es resaltada como un efecto principal de las plantaciones por Evans, (1999), Lugo (2005) y Rajora and Mosseler (2001), entre otros muchos autores. Sin embargo, dicha postura no ha de ser tan clara cuando hay otra parte de la doctrina que se opone a

este planteamiento y sostiene que el efecto de las plantaciones sobre los viejos bosques es perjudicial para dichos ecosistemas (Clapp et al., 2001).

Asimismo, la doctrina utiliza adjetivos calificativos en función de las especies que pueblan el ecosistema. Las plantaciones no recibirán ningún tipo de apelativo y sólo su denominación habrá de servir para diferenciar a los ecosistemas formados con un tipo de vegetación considerada como **originaria** (Renjifo, 2001. También, la edad de las especies establecidas en los paisajes sirve para contraponer las plantaciones a los otros bosques. Cuanto mayor sea la edad de un bosque, más se vinculará con su vegetación originaria y, por tanto, será digno de merecer mayor protección que un bosque estimado joven. Tal contraposición también pudiera suponer la determinación de cuál ha sido el espacio más alterado por la mano del hombre (Boyle, 1999).

En otras circunstancias, la terminología empleada para denominar a las plantaciones se confunde con su propia ontología. La razón de que las plantaciones existan y se expandan cabe encontrarla en que su mismo establecimiento coopera en la conservación y en la sostenibilidad de los denominados bosques viejos (Sedjo and Botkin, 1997. Ergo, cuantas más plantaciones sean establecidas en el mundo, será mejor para el entorno natural primigenio.

No se puede desdeñar la calificación de la plantación como bosque plantado, frente a los que no lo son. En el caso de la aceptación de tal diferenciación se asumirá, al mismo tiempo, la consideración de las plantaciones como la práctica de una labor agrícola. De este hecho se derivará la imposibilidad de acogerse las plantaciones a la legislación protectora de los ecosistemas forestales, es decir, que todas aquellas especies –vegetales o no- que poblasen tal paisaje quedarán desguarnecidas de cualquier acción tuitiva llevada a cabo por las Administraciones. Además de la desprotección de los organismos vivos, también habrá un desamparo legal de aquellas partes de las plantaciones que no están dotadas de vida pero que tienen una importancia extrema en el mantenimiento de la propia vida de la comunidad. Es el caso, por ejemplo, del suelo o de aquellos restos –de especies vegetales o no- que con su acción favorecerán la aparición de nuevos seres.

La importancia de esta dicotomía ya fue expuesta en la antigüedad por Teofrasto y por Virgilio y se ha mantenido hasta la actualidad. Por ejemplo, en 1890 se propuso considerar a los bosques como cultivos (Boyce, 1995. A la hora de hacer este juicio los rendimientos económicos fueron los factores que condicionaban tal estima. En este sentido, acudiendo al origen de la plantación y al fin para el que fue establecida, se deduce que el punto de partida de las plantaciones es una semilla o plantón con los que se actúa como un cultivo más y, por último, la finalidad con que se lleva a cabo toda esta labor es para la obtención de unos rendimientos económicos (Sky and Wagner, 2007).

Aunque en un primer momento pudiera parecer adecuada la consideración de las plantaciones como un cultivo, no ha de aceptarse dicha afirmación como del todo exacta, pues si se acepta que una de las causas de la deforestación y origen de la erosión es la conversión de los bosques –en este caso, se puede hablar de la cubierta forestal originaria- en terrenos idóneos para emprender labores agrícolas, entonces, no debe asociarse las plantaciones con granjas de árboles (McCullough, 1999 a y b), ni con cualquier otra clase de cultivos. Sin embargo, la expansión que han experimentado las plantaciones se equipara a la revolución agrícola acontecida a lo largo del tiempo (Clapp, 2001).

Quizá, la distinción que se hace apelando a la regeneración de los bosques en contraposición a lo que sucede con las plantaciones se aproxime más a la realidad (Kollert, 2010). Comparando las fotografías abajo expuestas, no ha de ser posible sostener la diferenciación entre bosques plantados y los que no lo son. Por ejemplo, tras abandonarse el campo donde se han ejercido las labores agrícolas, lo único que quedará será la erosión del terreno y, con el tiempo, la conquista del mismo por el matorral hasta formar la vegetación del sotobosque. Por el contrario, en el caso de las plantaciones, y en el supuesto de que las especies empleadas hayan sido idóneas para el suelo, las especies arbóreas lo han podido preparar para que la vegetación más característica vuelva a retomar sus antiguos establecimientos. Además, la doctrina reconoce la mayor riqueza genética que existe en las plantaciones si se la compara con los terrenos dedicados a las labores agrícolas (Sutton, 2003 y Libby, 2002).

Fotografías 8 y 9.

Fuente. Archivo propio.

En estas imágenes se puede apreciar que la plantación no ha de ser considerado sinónimo de cultivo.

En este sentido se puede afirmar que las plantaciones cuya especie dominante sean los pinos no son en absoluto «mares hostiles», pues los procesos de polinización y dispersión de las semillas continúan su ritmo normal. Lo que produce rechazo es la gestión que se hace del establecimiento de tales especies (Armstrong et al., 1996). También se tiene en consideración la actuación de las plantaciones en el caso de que éstas fuesen establecidas en sitios degradados.

En dicha circunstancia, el asentamiento de estas plantaciones hay que valorarla de modo muy positivo, pues hasta puede favorecer de algún modo a la biodiversidad (Rahman, 2010).

En ocasiones, se procede a distinguir entre los denominados bosques plantados y las propias plantaciones. Tal diferenciación se apoya en los distintos fines que animan uno y otro establecimiento. Así pues, los bosques plantados tienen como objetivo satisfacer distintas finalidades. Por el contrario, las plantaciones tienen como último propósito la generación de biomasa (Ortloff, 1999).

Sea cual sea la terminología empleada para calificar a las plantaciones, de lo que no ha de caber ninguna duda es de que éstas buscan imitar el modelo manifestado en las masas boscosas. Así pues, cabrá hacer un acercamiento que se puede llamar «por aproximación» y que consistirá en la reproducción del arquetipo idealizado pero no para mimetizarlo. Todo lo contrario, sus funciones determinarán su existencia y, al mismo tiempo, la misma gestión de las plantaciones aliviará las presiones ejercidas sobre aquellas que no son plantaciones. Además, cabe hacer una aproximación al concepto de plantaciones desde la «cercanía por semejanza». En este caso, la función de esta cubierta vegetal es adecuarse al ideal que se intenta copiar en todos sus ámbitos.

De los modos comentados con anterioridad de aproximarse a las plantaciones que, al mismo tiempo, produce una mayor igualdad con los cultivos será el que se ha denominado «cercanía por aproximación». Además, como nota distintiva de esta manera de entender el concepto de las plantaciones puede acudirse a la diversidad de especies establecidas en las mismas o, también, a la única especie utilizada en su asentamiento. En el primero de los casos, se estará en presencia de lo que la doctrina científica viene en denominar **policultivos**, entre otros, (Nichols et al., 2006) y (Gadgil and Bain, 1999). En el segundo de los supuestos, se hace referencia a los llamados **monocultivos**, entre otros, (Kanowski et al., 2005) y (Forrester et al., 2006). Finalmente, el producto obtenido de las labores agrícolas asociadas a las plantaciones como cultivos será una predecible calidad de madera (Oliver, 1999).

4.4.2.1.2- Las plantaciones y su consideración como industriales

Resulta fácil definir un objeto sobre la base del fin que se pretende obtener. Así ha actuado la doctrina científica en cuanto a las plantaciones. Se han fijado en el producto final obtenido tras todo el proceso de gestión que se ha efectuado y, de este modo, se aproximan a las plantaciones para buscar su concepto. Tal vez, el punto de partida de dicho examen sea la consideración de las plantaciones como fábricas de madera

(Allen et al., 1995). Además, ahondando en este juicio, se ha llegado a calcular que la diversidad de usos dados a esta materia prima llega hasta los 10.000 (Sutton, 2003).

En el supuesto de retomar los dos modos de acercamiento al concepto y significado de las plantaciones —**por aproximación y por semejanza**— se debe vincular el **acercamiento por aproximación** con el fin industrial otorgado a las plantaciones, pues el establecimiento y gestión de las mismas se debe a la producción masiva de productos forestales o no. Es lo que también puede denominarse **acercamiento por necesidad**. Sin embargo, en el caso de sólo enjuiciar a las plantaciones desde una visión estrictamente de **semejanza** con el arquetipo idealizado, el comportamiento tenido hacia dichas masas boscosas resultará ser parecido a la cubierta forestal originaria. Entonces, y dada su similitud con el original, emanarán de las Administraciones Públicas las precisas normas tuitivas para salvaguardar dicho ecosistema.

Tal vez el surgimiento de las **plantaciones por necesidad** fue consecuencia lógica de los rígidos métodos silvícolas llevados a cabo en el siglo XVIII, pues dichas prácticas debían combinar el cuidado de los ecosistemas forestales junto con la masiva producción de madera para satisfacer la demanda de los mercados (Matthews, 1994). La visión que se tenía de los aserraderos era negativa porque los trabajadores tomaban los mejores árboles y, con posterioridad, prendían fuego al lugar (Boyce, 1995).

En los primeros años del siglo XX es cuando se favoreció la expansión de la superficie de las plantaciones en el mundo. Una de las causas que originó este incremento de las plantaciones fue que los bosques ya no podían satisfacer las demandas de madera impuestas por los mercados (Ford, 1979) y (Elliot, 1977). Así, el inicio de la fabricación de los primeros tableros con chapas de madera generó un aumento de la superficie de las plantaciones para abastecer a la incipiente industria de primera transformación (Evans, 2009 a). Aunque, tal vez, pueda buscarse y encontrarse el motivo de la expansión en razones —no precisamente madereras, ni tan siquiera forestales— como el proveer de puestos de trabajo cuando el mercado laboral estaba inmerso en una gran depresión (Elliot, 1977).

Desde 1970 hasta 1990 el consumo se mantuvo estable, en torno a los 0,4 m³ cúbicos por persona. Sin embargo, con posterioridad a estas fechas las magnitudes que miden el consumo de madera han sufrido un ligero descenso hasta representar 0,3 m³ cúbico por persona (Timberland Report, 2003). Asimismo, se debe tener en cuenta que cuando se habla de la utilización de la madera aplicada a la vida cotidiana se ha de referir a cualquier utilidad que implique la corta de determinados árboles.

Un ejemplo del uso de la madera en la vida diaria es el importante gasto de papel que supone la impresión de los periódicos. Testimonio, de lo que se está indicando es la edición diaria del periódico *The Sunday Times* que supone la tala aproximada de 15-20.000 árboles (Rice, 1995. Por su parte, en Estados Unidos, medio millón de árboles son talados cada semana para editar todos los periódicos dominicales estadounidenses (Hasselberg, 2012.

En el caso de España, las cifras que reflejan el uso de las plantaciones para producir la celulosa del papel son: que «existen 950.000 hectáreas de plantaciones de las que se nutre el sector papelero, unas 430.000 hectáreas de pino insignie y 520.000 hectáreas de eucalipto. De esta superficie cercana al millón de hectáreas, se estima que unas 400.000 hectáreas se utilizan para atender el consumo del sector papel» (García, 2009 q.

Para tomar verdadera conciencia de lo que supone el gasto de madera de cada persona, traslademos los datos objetivos proporcionados por los distintos autores y dígase que si este cálculo de deforestación diaria lo extrapolamos a las cifras dadas por Santamarta (pueden verse las cifras en el primer capítulo de esta tesis doctoral para evaluar el volumen de deforestación habido durante la romanización de Hispania dará como resultado que una edición del periódico citado con anterioridad -*The Sunday Times*- se hace a costa de una deforestación volumétrica de entre 54 y 72 hectáreas de cubierta forestal. Estas cifras equivalen a deforestar diariamente la Isla de Cortegada (tiene una extensión de 43,8 hectáreas más 10,2 hectáreas de superficie forestal (en el caso de tomar el menor cálculo tomado por el autor citado con anterioridad y 28,2 hectáreas de cubierta arbórea (en el caso tomar su valor máximo. Ante estas cifras la trascendencia de la gestión sostenible de los recursos forestales se hace más relevante. Una prueba de dicha importancia es el desarrollo de la industria de primera transformación como impulsora de la conservación y expansión de la riqueza genética de los ecosistemas españoles.

4.4.2.2- Historia y orígenes de las plantaciones

4.4.2.2.1- Introducción

Es curioso y, al mismo tiempo, contradictorio que España, habiendo sufrido a lo largo del tiempo una gran merma en la integridad y complejidad de sus masas boscosas, no haya acuñado un término lingüístico que refleje el hecho de la recuperación –**por necesidad o semejanza**- de la cubierta forestal. La voz **repoblar** como palabra asociada a la acción de «volver a poblar» aparece en fecha tardía, en la edición del año 1803 del diccionario de la R.A.E. Será con posterioridad, en la edición de 1925 del citado

diccionario, cuando se vincule el término -repoblar- con el «conjunto de árboles o especies vegetales en terrenos repoblados». Dicha acepción se mantuvo como válida hasta la edición de 1984 de este diccionario. En dicho año se añade a los significados anteriormente señalados, el de aquella «acción y efecto de reforestar». En esta constante búsqueda de una mejor y ajustada definición, se dio en 1985 la más correcta de lo que supone la repoblación forestal en términos silvícolas, es decir, «repoblar» significa afrontar la «replantación de arbolado que permitirá la recuperación futura de una masa vegetal destruida o en explotación». Sin embargo, la conquista de esta evolución sufrió un repentino parón, pues tal connotación fue suprimida en la edición posterior de este diccionario de 1992.

Si se examinan las fechas en las que la palabra «repoblación» fue evolucionando y ajustando su significado a lo que de verdad suponía tal término, se tendrá el reflejo del propio desarrollo forestal español. La primera transformación, sucedida en 1925, se produce en un contexto favorecedor de la salvaguarda de la naturaleza española. Tómense como ejemplos, entre otros muchos, la promulgada Ley de Parques Nacionales, o el Estatuto Municipal que ponía fin a la desamortización que tanto menoscabo produjo en los paisajes españoles. A esta acción que promovía la recuperación de la cubierta forestal de las masas boscosas, su estructura y, hasta su integridad, se le denominó «patriotismo arbóreo» (Gómez, 1993). Son los tiempos en los que se acometen grandes obras públicas y, entre ellas, está el restablecimiento de la masa forestal de los paisajes españoles (González, 1999).

Por lo que se refiere a las voces de «forestación» y de «reforestación» hay que señalar que hasta 1956 no se incluye la palabra **forestación** en el diccionario de la R.A.E. cuando el plan de recuperación de la integridad y la complejidad estructural de las masas boscosas, planteado por Ceballos y Jiménez de Embún, ya llevaba muchos años llevándose a cabo, o también, cuando la acción recuperadora de la Sierra de Espuña, acometida por Ricardo Codorníu, había sido realizada y los primeros frutos de tal acción comenzaban a verse. Aún más grave es que el término **reforestación** no hubiese sido incluido en el citado diccionario hasta 1970.

Ahondando en la determinación de lo que significan las voces «forestación» y «reforestación», la propia F.A.O., en su penúltima Evaluación Forestal Mundial de 2010, señala que por «forestación» cabrá entenderse «el establecimiento de bosque mediante plantación y/o siembra deliberada en tierra que, hasta ese momento, no ha sido clasificada como bosque», es decir, lo que viene a suponer esta acción llevada a cabo es la «transformación de uso de la tierra de no-bosque a bosque».

A su vez el concepto de la labor de «reforestación» es el «restablecimiento de bosque mediante plantación y/o siembra deliberada en tierra clasificada como bosque».

Una de las principales particularidades de esta labor es que no va a haber ningún efecto transformador que altere el uso de la tierra. Tal explicación, incluirá «la plantación o siembra de áreas de bosque temporalmente sin cubierta de árboles, así como también la plantación o siembra en áreas de bosque con cubierta de árboles» y, además, dentro de dicho concepto es posible añadir a los «rebrotos de árboles originariamente plantados o sembrados» (Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Términos y definiciones, 2010).

Corolario de todas las afirmaciones expresadas por la F.A.O. es que en el caso de que el bosque se regenerase de modo natural se excluiría tal acontecer de la voz «reforestación» (Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales, 2010). En la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales elaborada por la F.A.O. en 2015 se define la forestación como aquel proceso por el que se transforma una superficie no boscosa en un monte con cubierta vegetal (Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales, 2015).

Así pues, una característica que cabe añadir a la acción que acomete la **forestación** es que lo que se intenta llevar a cabo mediante la recuperación de la cubierta forestal y, sin embargo, se ha de señalar un intervalo de tiempo entre los campos desnudos y la tarea de restauración de la integridad y de la complejidad estructural de los ecosistemas forestales. En este caso, tal lapso de tiempo se cifra en 50 años, es decir, ello viene a significar que durante dicho tiempo tales tierras no han podido ser bosques en ningún momento.

La **reforestación** se llevará a cabo sobre aquellos terrenos que algún día poseyeron la característica de ser considerados bosques. Aunque su finalidad haya sido otra distinta (Pan-European Guidelines for Afforestation and Reforestation with a special focus on the provisions of the UNFCCC). Han de transcurrir cincuenta años para la transformación de una tierra que, sin cubierta vegetal, se prepara para recuperar su primigenia masa forestal a través de la acción de reforestación (World Resources, 1986).

Fotografías 10 y 11.

Fuente. Fonoteca DGB-INIA y
El Bosque Protector.

La imagen de la izquierda (fotografía número 10) muestra el morrón de Sierra Espuña en 1896. Sin embargo, en la fotografía número 11 (la de la derecha) se observa el mismo ecosistema, pero, en esta ocasión, la cubierta forestal ha sido recuperada, al menos, en parte. Esta actuación así ejecutada se incluye dentro del concepto de «plantación por semejanza» pues la cubierta forestal busca imitar a la originaria.

No obstante, las acciones que abarcan tanto la forestación como la reforestación en algún caso son criticadas, siempre y cuando el objetivo perseguido no sea la restauración de la complejidad estructural de los ecosistemas forestales, es decir, la finalidad es la regeneración de determinadas especies arbóreas (Franklin, 1989). Un ejemplo de querer trascender la mera agrupación de unos determinados ejemplares se puede apreciar en los propósitos que animan a las políticas de reforestación de la Unión Europea en la región mediterránea. Las especies que se emplean de modo principal son frondosas –robles concretamente- debido a que el uso de los pinos en estas tareas supone una menor diversidad biológica en tal zona (Santos et al., 2006).

Asimismo, aunque la consecución de la biodiversidad primitiva sea un objetivo digno de encomio, ha de señalarse que no hay nada nuevo pues los propósitos que persiguen las acciones que acometen la reforestación implican imitar el arquetipo ideal, es decir, éste será el caso de las plantaciones por semejanza. Hay algún autor que menciona la labor de forestación en tierras que anteriormente fueron boscosas (Brockhoff et al., 2008). Sin embargo, las acciones llevadas a cabo en las tierras altas de Inglaterra son calificadas como aforestación (Pyatt and Craven, 1979). También, en Nueva Zelanda las tareas forestales afrontadas son efectuadas en tierras que nunca habían tenido la calificación de boscosas (Ford, 1979). Un ejemplo de la forestación que se está llevando a cabo en la actualidad en muchos lugares del mundo se da en terrenos que fueron agrícolas y que con posterioridad dichas explotaciones agrícolas se abandonaron (Matthews, 1994). Un caso paradigmático es lo sucedido en U.S.A. donde las tierras dedicadas a labores de labranza han proporcionado un mayor número de tierras forestales y, por tanto, un incremento de la producción de la madera del que había existido hace 50 años (Oliver, 1999).

4.4.2.2.2- Historia y origen de las plantaciones

La historia de las plantaciones se puede vincular al aprovechamiento forestal al que se han visto sometidos los bosques desde el descubrimiento por parte de la humanidad de la multitud de aprovechamientos que albergaba tal ecosistema. La explotación de la madera proveniente de los bosques así como de otros bienes –no precisamente forestales- provocó la deforestación. La consecuencia lógica de esta pérdida de masas boscosas fue el intento de recuperar dicha cubierta vegetal, tal vez, buscando retrotraer el tiempo al momento en el que los bosques eran masas boscosas virginales. El momento en el que comenzó la regeneración artificial se puede cifrar en un periodo tan lejano como hace 10.000 años (Powers, 1999).

Así pues, el paso del tiempo acentuó la necesidad de actuación de los hombres con el afán de recuperar los paisajes forestales. En este sentido, en la Edad

Media, se tiene constancia de diversas plantaciones y se puede señalar la existente en la Selva Negra cuya fecha de nacimiento se retrotrae hasta el siglo XIII. Tal gestión ha perdurado desde entonces hasta la actualidad, siendo el único caso de explotación forestal sostenible que se ha prolongado durante 700 años (Burch et al., 1995). Además de esta plantación, se pueden citar las efectuadas en los alrededores de la ciudad de Nuremberg en el siglo XIII (Ortloff, 1999). Del siglo siguiente -XIV- se pueden señalar las plantaciones establecidos en Dortmund (1343), Dresde (1357), o el bosque municipal de Frankfurt (1398) (Brown, 2000).

La riqueza genética de los paisajes mostrados bajo estas líneas contrasta con la devastación de los ecosistemas forestales indios llevada a cabo en el siglo XIX. En ambos ecosistemas intervino el hombre, sin embargo, en uno y otro caso la finalidad de su actuación fue distinta. En el caso de los bosques asiáticos, la mano del hombre destruyó la cubierta primitiva. La devastación del paisaje fue tan grave que cuando una persona contempló la deforestación que tuvo lugar en un bosque en la localidad de Baroda ya no pudo contar hasta cuarenta y ocho variedades de frutas que en el ecosistema original existieron antes de que los hombres infirieran dicho daño a este monte. Así, él estimaba que sus hijos no volverían a comer fruta, a menos que la robaran (Roy, 1999).

La situación de la cubierta forestal española ha sufrido grandes embates que han menoscabado su integridad y quebrantado la complejidad estructural de los ecosistemas forestales. Sin embargo, en el siglo XVI, se tienen algunas noticias alentadoras en cuanto a la recuperación de la vitalidad de los paisajes españoles mediante el establecimiento de las plantaciones. Así, se puede señalar que el paisaje que mostraba Vitoria en el mencionado siglo XVI era una visión que se asemejaba a un jardín, pues todas las encinas tenían el mismo porte y eran todas ellas muy iguales entre sí. La razón a tan grande parecido cabe buscarla y encontrarla en la gestión forestal llevada a cabo en tales paisajes. La corta y la toma de leña se hacían de forma mesurada para cada vecino (Navagero, 1999).

Fotografías 12 y 13.

Fuente: <http://www.ursula-baesse.de/murg4.htm>.

En estas imágenes se puede contemplar una visión parcial del bosque de , del cual se han explotado sus recursos- de modo sostenible- desde hace 700 años hasta la actualidad.

Debido a que los paisajes forestales se caracterizaban por la ausencia de una masa de arbolado uniforme, se instaba a las autoridades a cumplir el deber de acometer la tarea de regeneración de la cubierta forestal. Sin embargo, este empeño chocaba con los sacrificios pedidos a los campesinos y a los propietarios, lo que dificultaba el modo de afrontar tal necesaria recuperación de las masas boscosas (Urteaga, 1987). Un ejemplo de la manifestación de la acción de recuperación de las masas boscosas está en la presencia de pinares en la mitad occidental del Sistema Central (Ferrerías y Arozena, 1987).

Aunque se ha puesto un ejemplo de las plantaciones históricas no es el único caso, pues el tema de la deforestación y cómo solventar tal problema ha sido una constante en la vida de los hombres desde el pasado hasta la actualidad. De la relevancia de la pérdida de los montes y sus intentos de recuperación existen hasta textos legales que velan por la vitalidad de los paisajes hasta entonces conocidos.

Lo sobresaliente en la historia de las plantaciones no es que su origen pueda remontarse hasta la antigüedad, que lo es. Lo realmente trascendente en la evolución de las plantaciones es su inclusión en el desarrollo constitucional de las Naciones. De este modo se consigue remarcar la importancia de los bosques en la vida cotidiana de los hombres así como la relevancia de los montes en el desarrollo de cada nación.

Así pues, la secuencia de las plantaciones en el Derecho Constitucional comienza –no podía ser de otra manera- con el primer llamamiento a Cortes que existe en

la Historia de la humanidad: Las Cortes de León de 1188. De los **Decreta** surgidas en esta convocatoria son ejemplos aquellas disposiciones que prohíben la tala de los árboles. Sin embargo, la disposición constitucional más importante por prolongarse su vigencia durante más tiempo fue la Carta del Bosque promulgada en Inglaterra en el año 1217 inicial y que fue una continuación de la Carta Magna promulgada en Inglaterra en el año 1215.

Se deben hacer dos apuntes importantes a este conjunto de normas: el primero, que su relevancia deriva del carácter constitucional que se le otorga a la Carta Magna de donde toma su carácter de extraordinario. El segundo, es que el espíritu y la letra de cada una de las palabras allí contenidas se prolongaron durante bastante tiempo llegando, en algunos casos, a reconocerse el derecho de las personas a disfrutar de los bienes comunes proporcionados por los bosques. La relevancia, pues, está en la transformación de una simple norma -en su configuración inicial- en un precepto constitucional finalmente. Tal peculiaridad es destacada por la doctrina científica, entre otros, por Linebaugh (2013).

Abundando en dicha importancia puede aseverarse, sin temor al equívoco, que el incumplimiento del espíritu y de la letra de dichas normas derivó en el desmonte de la cubierta original de los paisajes de España y de otras naciones, por ejemplo, Inglaterra. Hasta el punto de llegarse a preguntar –por parte de los habitantes de las tierras inglesas- en el siglo XVII que qué iba a ser de ellos sin la tenencia de su madera. Con esta anécdota se reconoce la importancia de la madera como materia prima de una gran incidencia para la vida cotidiana de los hombres y, además, se está consignando el incumplimiento de las normas emanadas en el siglo XIII. Al añadirse a la protección de los paisajes la cualidad de constitucional se está afirmando que la formación de la nación se consigue cuidando el patrimonio natural que está dentro de sus límites geográficos y que preservarlo ha de ser una obligación más de los Estados.

Era lógico pensar que si la recuperación de la cubierta forestal era necesaria y, además, formaba parte de lo que se puede denominar «obra pública», entonces la tarea de acometer esta labor de regenerar los paisajes debe corresponder al Estado. Así lo solicitaban, entre otros, el Barón de Bourgoing (1999) o, también, Juan de la Cruz Martínez (1842). Sin embargo, la iniciativa fue tomada por los particulares. Puede citarse el caso del Norte de España y, sobre todo, en el eje Galicia-Cantabria-Vasconia. Las principales especies utilizadas en esta tarea fueron eucaliptos, avellanos, plátanos y coníferas (Ruiz, 1990).

La actuación de los propietarios en algunos casos, produjo confusión entre la producción agrícola y la propiamente forestal, pues se introdujeron especies cuya

particularidad estaba determinada por su crecimiento rápido. Como especies más sobresalientes, utilizadas en estos menesteres, se emplearon el *pinus radiata* y el eucalipto (Gómez, 1993). La primera de las especies -*pinus radiata*- fue la utilizada, de manera principal, en la tarea de recuperación de la cubierta forestal del País Vasco. En 1918, la provincia de Vizcaya sufría una deforestación del 60% de su territorio. La especie elegida para acometer la tarea de reforestación de toda esa superficie fue el *pinus radiata* que, en un primer momento, tuvo un origen ornamental, pues había sido plantado en una finca particular de Lequeitio en 1860 (García, 2009 f).

Fotografías 14,15, 16,17 y 18.

Fuente: Archivo propio.

La imagen de Fray Rosendo Salvador ha sido tomada de un sello emitido por la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre.

En estas imágenes se pueden contemplar distintas perspectivas de los eucaliptos que se pueden hallar en el Pazo del Mariñán (Provincia de La Coruña) y que según la leyenda fueron plantados por Fray Rosendo Salvador –quién aparece sobre estas líneas también- en 1860, es decir, que fueron los primeros árboles de esta especie plantados en medio de los paisajes forestales españoles, aunque otras fuentes sitúan las primeras plantaciones de eucaliptos en sitios tan distantes como Tuy, el Pazo de Oca o el Pazo de Longoria, o en Torre da Lama. Excepto los dos primeros lugares citados que se ubican en la Provincia de Pontevedra, el resto se sitúa en la Provincia de La Coruña (<http://galiciaagraria.blogspot.com.es/2011/10/el-eucalipto-y-su-conquistadel.html>). Sin embargo, el hecho de donde tuvo su origen en primer lugar no ha de ser lo sustancial, lo relevante es la expansión y el uso dado a esta especie, los beneficios que se obtienen con su aprovechamiento de modo racional y los perjuicios ocasionados por su explotación masiva e indiscriminada para cualquier uso y de cualquier modo.

En cuanto a los eucaliptos, su presencia ya es mencionada como un cultivo introducido por Fray Rosendo Salvador, en 1846. Este hecho no contradice con el comentario personal que se me hizo de que los eucaliptos plantados en el Pazo de Villarrube (La Coruña) fueron traídos desde Australia para adornar dicho jardín. Un hecho complementa a otro. También es cierto que la leyenda cuenta que los primeros eucaliptos traídos a España por fray Rosendo Salvador fueron plantados en el Pazo del Mariñán (provincia de La Coruña). Desde entonces, su presencia en España sólo evoluciona hacia un mayor establecimiento de dichas especies en el territorio español. En 1863, se cita su presencia en Galicia, concretamente en Pontevedra, pero, es en 1870 cuando se tienen noticias de la primera plantación de eucaliptos en una finca particular también (Riguero, 1993).

4.4.3.- La biodiversidad en las plantaciones

Cuando se habla de la biodiversidad asociada a las plantaciones, se ha de entender –lógicamente que se está haciendo mención a las plantaciones establecidos por **semejanza** con los primitivos ecosistemas. Por el contrario, cuando éstas son establecidas por **necesidad**, la primera finalidad no será la recuperación de la diversidad biológica. En el primero de los supuestos, se intenta recuperar –aunque no siempre se consiga del todo- la integridad y la complejidad estructural de tales paisajes. Sin embargo, en las plantaciones por **necesidad** el primer objetivo es la obtención de una serie de productos, forestales o no, que se extraerán de dicho terreno. Para que tenga lugar tal circunstancia productora se habrá de proceder por medio de una gestión que implique la saca de madera o de otros productos.

4.4.3.1- La conservación genética de las especies originarias

La preservación de los recursos genéticos de cualquier ecosistema ha de ser un objetivo prioritario, pues de tal conservación y salvaguardia dependerá la propia pervivencia en el tiempo de dicha masa boscosa. Sin embargo, el quebrantamiento de esta diversidad y su transformación en la uniformidad genética provocarán –no hoy, ni tal vez mañana- la pérdida de ese paisaje y, por tanto, la aparición de la erosión y la degradación del terreno.

Las plantaciones cuyo origen es la **necesidad** de producir determinados bienes, no siempre tienen efectos beneficiosos para el entorno donde son establecidas. Una manifestación de dichos efectos perniciosos para la biodiversidad puede observarse en lo que ha sucedido en la zona cantábrica, pues en tales terrenos sólo se conservan el 17% de los bosques originales. Además, la mengua de la diversidad genética en la parte atlántica alcanza el 15%. La causa de esta reducción de un valor –la diversidad genética- que debe ser salvaguardado es ocasionada por las plantaciones forestales intensivas (Hernández y Romero, 2009).

En muchos casos, el rechazo suscitado por las plantaciones tiene como origen el sacrificio que se ha de hacer de la biodiversidad para, en su lugar, obtener unos rendimientos económicos. En algún estudio realizado se refleja que la biodiversidad medida de las plantaciones, en un 94% de los supuestos es más baja que el ecosistema forestal primitivo.

Fotografía 19.

Fuente: Archivo propio.

Perspectiva de una plantación forestal que se puede hallar en Friol (provincia de Lugo).

Por tanto, cabe denominarse a las plantaciones con el término de «desierto biológico» (Stephens and Wagner, 2007), aunque tal denominación no es la única acepción negativa aplicada a las plantaciones. Sin embargo, la doctrina que rechaza a las plantaciones las suele asimilar a los desiertos por su pobre diversidad. Algunos autores las tildan de «desiertos verdes» (Anonymous. GeaSphere, 2010). Ahondando en el uso que se hace de tal calificativo, se afirma que los «desiertos verdes» se están extendiendo, de modo principal, por Suramérica y por África (Acosta, 2011). La conclusión que se extrae de esta postura doctrinal es aquella que afirma que las plantaciones no guardan ninguna relación con los bosques pues son diferentes (The Montevideo Declaration, 1998).

Corolario de la afirmación anteriormente indicada, puede indicarse, por tanto, que no es posible en ninguno de los casos comparar a las plantaciones con los bosques. Ambas formaciones tienen poco que ver. En las primeras existe una ordenación acerca de su crecimiento, de su poda o de su tala. En un bosque prima el desorden, el caos, el nacimiento de nuevos ejemplares se produce de forma natural, igual que su poda y, hasta es posible, que también lo sea su tala y, sin embargo, ahí no termina la función de dicho árbol pues su decadencia, sus ramas o la oquedad de su tronco serán aprovechados por otros seres que preservarán la integridad de la riqueza genética del ecosistema de que se trate.

Otros autores observan que en el caso de equiparar la estructura y composición de los bosques originales con los mismos atributos de las plantaciones, son estas últimas las que muestran una mayor pobreza (Merino et al., 2007). Tampoco se puede comparar la homogeneidad del establecimiento de cada individuo de las plantaciones con la dispersión y variedad existente en un bosque.

Las plantaciones están compuestas por una o pocas especies y, sin embargo, la masa boscosa tiene como particularidad que alberga diversas especies (Aubin et al., 2008). También cabe señalar que, en algunas ocasiones, la pérdida de biodiversidad se origina debido a la gestión que se realiza en las plantaciones y que impide la competencia entre las especies (Hartley, 2002).

La visión hostil de las plantaciones viene favorecida por la gestión que se hace de todo su procedimiento para obtener el rendimiento buscado (Armstrong et al., 1996). Sin embargo, cuando las plantaciones son establecidas en lugares degradados, la opinión de la doctrina es que el asentamiento de tales especies favorece la preservación de la biodiversidad (Bremer and Farley 2010), aunque la plantación actúe como agente recuperador de la degradación y de la erosión donde se establece, ha de señalarse que el objetivo final que se perseguirá vendrá marcado por dos propósitos principales, a saber: prevenir un mayor deterioro del terreno e incrementar la productividad de las plantaciones. La obtención de un mayor incremento de los rendimientos económicos estará determinada por la obtención de un producto que comercialmente sea considerado valioso (Lamb and Tomlinson, 1994).

La recuperación del paisaje, por tanto, consistirá en la transformación de un paisaje deforestado o degradado en otro diferente cuya característica principal sea la contraria: la existencia de una cubierta vegetal, al mismo tiempo que se recupera la integridad ecológica y se restauran los servicios de bienestar prestados (por este ecosistema) a los hombres (Lamb and Gilmour, 2003).

Cuando existe la prevalencia de una plantación sobre cualquier otra vegetación se está dando preeminencia a las plantaciones por **necesidad** frente a las de **semejanza**. Se han dado supuestos de querer arrancar la vegetación primitiva para imponer una determinada plantación. En este caso se encuentra el Parque Nacional de Monfragüe, pues parte –unas 3.000 hectáreas- de su vegetación original fue sustituida por una plantación de eucaliptos.

El menoscabo de este paraje tan singular tuvo como origen una fábrica de celulosa instalada en sus proximidades, la cual requería materia prima para abastecer su proceso industrial. Tal daño inferido al monte mediterráneo no sólo ha supuesto una

pérdida de su biodiversidad, sino también un gasto para las administraciones públicas puesto que, en la actualidad, se están dando los pasos necesarios para que el primigenio bosque retome sus terrenos.

Fotografías 20, 21 y 22.

Fuente: Archivo propio.

En estas fotografías se ven los intentos que existen en la actualidad por recuperar el bosque mediterráneo que se perdió debido a la plantación de eucaliptos como bosque productor de la materia prima necesaria que abasteciese a la fábrica de celulosa establecida en las proximidades del Parque Nacional de Monfragüe. En las imágenes se pueden contemplar algunos ejemplares de eucalipto existentes todavía en el mencionado Parque Nacional. También, es posible observar la plantación –por semejanza– que se hace para recuperar la cubierta forestal originaria. Esta vegetación es la que está protegida por unos tubos de plástico para que no sufra daños.

Además, en este monte mediterráneo no sólo se dañaba a la vegetación –que ya resulta ser un hecho grave– sino que, también, se infería un perjuicio muy grande a la fauna que o, bien, no existía en otro sitio y Monfragüe era su refugio natural o la población de dichas especies era escasa. En cualquiera de los casos se causó un quebranto al ecosistema que, en la actualidad, se está intentando reparar.

Tal vez el mal prestigio que tienen las plantaciones sea debido al establecimiento de las plantaciones de una sola especie, denominadas también «monocultivos» y su consideración tan negativa tiene mucho que ver con la negación de que en la propia naturaleza es imposible que se dé un bosque con una sola especie dominante. Sin embargo, tal aseveración no es del todo cierta, pues en el Amazonas existe un territorio que los propios individuos que habitan en él lo creen maldito pues sólo existe una especie arbórea –¿puede llamarse a tal bosque monocultivo?– que domina todo el ecosistema. Los estudios científicos han demostrado que la razón de este proceso se debe a que una hormiga –*Myrmelachista schumanni*– mata todas las plantas que crecen alrededor del árbol *Duroia hirsuta*. La consecuencia de este hecho es el predominio de esta especie frente a las demás. Las hormigas se expanden y aclaran más terrenos para que los árboles tengan la

oportunidad de medrar llegando, en ocasiones, a alcanzar 600 o más árboles y las colonias de dichas hormigas puede vivir hasta 800 años (Frederickson et al., 2005) y (Frederickson and Gordon, 2007).

También, otro elemento que juega en contra de las plantaciones es el hecho de que el establecimiento de las plantaciones por necesidad se efectúe con especies consideradas extrañas al ecosistema donde se asientan, puesto que se asume que tales árboles sean más dañinos que beneficiosos para dicho entorno y sin embargo, hay ejemplares que cooperan en la preservación de la biodiversidad (Bremer and Farley, 2010).

Fotografías 23, 24, 25, 26 y 27.

Fuente: La imagen de la hormiga ha sido tomada de: http://www.antstuff.net/html/lemon_ant.html. El origen del resto de las fotografías es <http://news.stanford.edu/news/2005/sepember28/devil-092805.html>, <http://photos1.blogger.com/blogger/12701568320/devils%20forest.jpg>, <https://www.flickr.com/photos/94052068@N06/9127445267>, <http://allrealnews.blogspot.com.es/2005/09/devils-gardensmystery-unravelling.html>.

En este supuesto, se puede contemplar cómo la hormiga de la especie *Myrmelachista schumanni* lleva a cabo la adecuación de su ecosistema a sus necesidades. Para llegar a tal fin ha de proceder a la muerte de las especies arbóreas que no sean *Duroia hirsuta*. Por tanto, puede afirmarse que existe un bosque de una sola especie hecho de modo natural.

El modo genérico que tienen las plantaciones de conservar la biodiversidad es, en primer lugar, por medio de satisfacer la integración de las especies que componen las plantaciones con las originarias del ecosistema. En segundo lugar, es a través de favorecer la relación entre los individuos aislados con el grupo que alberga un mayor número de especies. Como tercera acción que desarrollan las plantaciones se puede atisbar el hecho de que tales plantaciones amortiguan de las acciones dañinas para el ecosistema primitivo. Finalmente, como última actuación desarrollada por el asentamiento de tales plantaciones se ha de reseñar el espacio que forman para albergar numerosas especies forestales (Brockenhoff et al., 2008). Puede que las plantaciones no sean «desiertos biológicos», pero lo que sí provocarán será un gran cambio en las poblaciones de aves y en el hábitat (Cowley, 1971).

En las ocasiones en las que se afronta la decisión de establecer una plantación se ha de analizar cuáles serán las especies más adecuadas al terreno y a la fauna del lugar donde se piensa acometer la acción de forestación o de reforestación. En este sentido, la diversidad de especies existente en el interior del bosque será muy diferente si se la compara con las zonas ribereñas (McCullough, 1999).

A su vez, la riqueza de la diversidad en dicho bosque será mayor si la tarea que se afronta se hace con mayor diversidad de especies que si se hiciera con uno solo género (F.S.C. 1996). Además, la biomasa que se produzca, lógicamente, será mayor en las plantaciones que no están dominados por una sola especie (Cardinale et al., 2006). Así pues, la transformación de un paisaje degradado en un ecosistema con todas sus características ha de tener, entre otros objetivos, la producción de biomasa (Pan-European Guidelines for Afforestation and Reforestation with a special focus on the provisions of the UNFCCC).

No hay duda de que la generación de la biomasa forestal se conseguirá en mayores cantidades en aquellas plantaciones que tienen como fin último la producción de madera para la industria (Lamb and Gilmour, 2003) y (Victor, 2003). En este supuesto, pudiera argüirse que la materia prima de la industria es infinita, pues se puede plantar a voluntad de las Corporaciones dueñas de este terreno y proveedoras de este producto a la industria de primera transformación. Esta característica es opuesta a la particularidad de los bosques originales, pues la biodiversidad y los bienes forestales son estimados finitos e irremplazables.

4.4.3.2- La importancia de los legados biológicos en las plantaciones

A la hora de acometer las plantaciones por **semejanza**, esto es la recuperación de la cubierta forestal originaria, será de una tremenda importancia en las distintas fases de su restauración la presencia de los llamados **legados biológicos**. La definición de dicho concepto vendrá dada por una situación de degradación de un lugar - con ocasión de algún desastre (inducido o no) en un paisaje- y entonces los restos de esa vegetación originaria serán los transmisores y protectores de la biodiversidad originaria. De este modo se puede lograr recuperar el estado originario de la cubierta forestal nativa.

Tras las erupciones del volcán de Santa Helena en 1980 –cuyos efectos quedan reflejados en las fotografías mostradas en la página siguiente- se acuñó el término de «legado biológico». La vegetación verde y la muerta que resistió la devastación de la erupción formaron lo que se denominó «legado biológico» por su efecto estimulante en la formación de la renovación del ecosistema (Franklin, 1989). Ahora que se tiene

conciencia del verdadero concepto de «legado biológico» hay que trasladar su significado a las plantaciones por **semejanza**. Por el contrario, en las plantaciones por **necesidad** el crecimiento de las especies arbóreas puede realizarse sin la inducción de los «legados biológicos». En las plantaciones por **semejanza** la presencia de los restos de la vegetación originaria cooperará en la formación de la regeneración de la cubierta vegetal. Además, la existencia de esos restos del ecosistema posee una gran riqueza genética, siendo tal circunstancia necesaria para la restauración de la gran biodiversidad existente en dicho paisaje.

En el caso del volcán de Santa Helena, la restauración de la cubierta vegetal comenzó en todos los sitios, de todas las formas posibles y en todas las circunstancias. Esta situación se dio gracias a los restos del ecosistema original (Franklin, 1989) y (Franklin et al., 2000). También, los restos de la cubierta original que sean «legados biológicos» actuarán de tal modo que incrementarán el valor de la biodiversidad de las plantaciones (Cawsey and Freudenberg, 2005), es decir, el Monte Santa Elena demostró su vigor como ecosistema, pues su regeneración no fue inducida -principalmente- desde fuera a su propio paisaje. Más bien todo lo contrario, el transcurrir del tiempo demostró el valor de poseer una gran riqueza genética.

No ha de pensarse que la idea de los restos de la vegetación caída sobre el suelo boscoso es un pensamiento surgido con la doctrina actual. Todo lo contrario, ya en el siglo XVIII hay argumentos científicos que señalan la circunstancia de que las hojas y las ramas desprendidas de los árboles contribuían de modo eficiente a fertilizar la tierra del ecosistema (Urteaga, 1987). Lo único que ha hecho el pensamiento científico contemporáneo con sus argumentos es ampliar la importancia de la actuación de los restos de la vegetación en el suelo, pues estos residuos pueden ser el origen de la formación de la materia orgánica, de los organismos del suelo y de la microflora (Evans, 2009 b). Asimismo, se estima que son «legados biológicos» los árboles caídos y también los tocones (Seymour and Hunter, 1992), Franklin et al., 2000) y (Renjifo, 2001). Abundando aún más en la importancia de tales restos, se puede afirmar que en el desarrollo y gestión de las plantaciones uno de los elementos que coadyuvarán en el estímulo de su crecimiento será dejar restos de árboles muertos –tocones o montones de madera- en el terreno de las mismas (Evans, 2009 b).

Fotografías 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34.

Fuente: <http://3.bp.blogspot.com-UPMafgpJjPUT7XaX6nGNjIAAAAAAAAEuo0pzNxW1cI48sI600>,
http://www.trekearth.comgalleryNorth_AmericaUnited_StatesWestWashingtonMount_Saint_
http://www.trekearth.comgalleryNorth_AmericaUnited_StatesWestWashingtonMount,
<http://www.jianantonio.comwp-content/uploads200909mount-st-helen-before>,
<http://static.panoramio.com/photos/large/17652863.jpg>,
<http://gregvaughn.photoshelter.com/image/I0000B285Tkc>.

Sobre estas líneas es posible observar los distintos momentos por los que atravesó el monte de Santa Helena (Washington, USA). Es posible contemplar la exuberancia de su vegetación y la perfección de la formación de la cumbre. Más tarde, se puede ver el hongo que sale del volcán en el momento de su erupción y como la vegetación existente, con anterioridad a este hecho, sufre sus consecuencias. Asimismo, se puede percibir como la cumbre perfectamente formada de la montaña ha sido hundida debido a la erupción que aconteció. En ese momento se muestra un paisaje devastado y desolado. La fotografía posterior a la erupción muestra un páramo y no la riqueza que se podía apreciar antes. Sin embargo, el discurrir del tiempo muestra también el ecosistema treinta años después y entonces se puede apreciar la labor de regeneración llevada a cabo por los legados biológicos.

De modo lógico, en aquellas plantaciones que son gestionadas, la cantidad de los restos que se pueden encontrar será mucho mayor que en el supuesto de aquellos árboles que no están sometidos a ningún tipo de intervención por parte de los hombres (McCullough, 1999). Con la existencia de los restos de vegetación dejados en el terreno de los bosques se conseguirá liberar más nutrientes, formándose, de este modo una capa de humus que consigue vigorizar a los árboles donde están presentes y logrando este objetivo se conseguirá mejorar, además, la infiltración de la escorrentía superficial (Matthews, 1994).

Otro de los efectos positivos surgidos como consecuencia de los restos de la vegetación desprendida de los árboles y presente en el suelo del ecosistema será que dichos residuos actuarán como banco de semillas y esporas con capacidad para la regeneración del organismo completo. Inclusive, su existencia hace que el asentamiento de nuevos individuos sea evitado o, bien, dilatado en el tiempo (Franklin et al., 2000). Así, en las plantaciones, cuando se ha de proceder a la corta de los individuos idóneos, su descortezamiento y la división en trozos son efectuados en el propio bosque. De este modo, el suelo vuelve a recobrar parte de los minerales que se emplearon en el crecimiento del árbol (García, 2009 I).

Fotografías 35, 36, 37, 38 y 39.

Fuente: Archivo propio.

Nada se desaprovecha en la naturaleza, todo se vuelve a utilizar de nuevo, los tocones pueden servir para los animales como es el caso de la imagen mostrada debajo o, bien, tienen oquedades para que los animales o las plantas encuentren su refugio y el lugar desde donde medrar. Sin embargo, el mismo árbol que ya está muerto como el alcornoque –llamado el abuelo- de la fotografía de arriba tiene su utilidad así tal cual se muestra. El ecosistema es un todo que demuestra su vitalidad en el aprovechamiento de todo lo que existe en su derredor. Este hecho muestra la relevancia de hacer una acción integral de preservación y no sólo por partes.

La importancia de los restos de la vegetación como «legados biológicos» se observa cuando están ausentes del ecosistema. Su inexistencia tiene consecuencias sobre la estructura y la integridad de la masa boscosa. La relevancia de los restos es de tal magnitud que los organismos que viven en, dentro, o alrededor de dichos residuos forman un hábitat.

A pesar de su sobresaliente significación, la civilización humana está alterando todo este equilibrio, por ejemplo, al aclararse el bosque o, bien, en la vegetación ribereña, al limpiarse las orillas para, de este modo, facilitar la navegación fluvial (Harmon et al., 1986). También se retira la vegetación caída en el suelo para que los trabajadores forestales no tropiecen y caigan o, bien, por ser los tocones un factor atrayente de los rayos que son una de las causas de los incendios forestales (McCullough, 1999). Un inconveniente que surge de la gestión forestal es la menor diversidad de los restos y, por supuesto, una menor abundancia de todos ellos. Dicha circunstancia repercutirá en la capacidad de recuperación del bosque –y, por tanto, en su propia pervivencia- que será menor o, bien, no existirá (Franklin et al., 2000).

El monte Abantos sufrió, en 1999, un terrible incendio que devastó este ecosistema. Sin embargo, la recuperación de la cubierta vegetal de dicho bosque tuvo lugar pues se debió, entre otras razones, a la labor repobladora de más de 400.000 ejemplares asentados de nuevo en dichos terrenos (Diario ABC, 2009) y (Es por Madrid, 20 de agosto de 2009). Sin embargo, el día 8 de enero de 2014 se comunicó que se plantaban 4.000 ejemplares más para acelerar la recuperación de la

pujanza de dicho ecosistema (Diario ABC, 2014) y, además, también contribuyeron otros factores como se demuestra en la tarea realizada por la hojarasca y el mantillo en la supervivencia de la vegetación y de su biodiversidad después de la asolación sufrida en dicho terreno con la consiguiente erosión y degradación del paisaje (Madriral et al., 2005).

Fotografías 40, 41 y 42.

Fuente: <http://cdn.20m.es/img2/recortes/2012/09/26/78025-944-509.jpg>,

<http://www.elmundo.es/elmundo/2009/08/20/madrid/1250749932.html>,

<https://elguadarramista.files.wordpress.com/2012/06/m7-1.jpg?w=270&h=200>.

En estas imágenes es posible seguir el curso de la evolución de la regeneración de la cubierta vegetal del Monte Abantos después de su destrucción en el incendio que tuvo lugar en 1999. En el medio se puede ver la vista parcial de cuál fue el estado en el que quedó el ecosistema después de ser devastado por las llamas. Se observa un tronco desnudo de vegetación y todo negro como consecuencia del incendio. Por el contrario, en las otras fotografías se observa la recuperación del ecosistema lenta pero de modo constante la vegetación recobra su espacio.

4.4.3.3- Las especies arbóreas empleadas en las plantaciones

En primer lugar hay que resaltar la relevancia que tienen las distintas especies con el terreno donde se asientan. Tal aseveración ya era conocida y manifestada en la antigüedad, pues se decía que cada árbol tiene su patria (Virgilio, 2004). En la actualidad será preciso acudir a la distinción que se ha estado formulando entre las plantaciones por **semejanza** y las plantaciones por **necesidad**. Las especies en un caso y otro también serán distintas. En el supuesto de las plantaciones por **semejanza**, los ejemplares deberán identificarse con el ecosistema original. Sin embargo, en el caso de las plantaciones por **necesidad**, las especies arbóreas tienen como particularidad principal la producción de más y mejores bienes forestales o no.

En muchas ocasiones, las plantaciones —en términos genéricos— arrastran una mala fama debido a las especies arbóreas utilizadas. Generalmente, la razón cabe encontrarla en que los ejemplares empleados son extraños al ecosistema donde se asientan. Es lo que viene en denominarse «especie alóctona». La relevancia de estas especies viene determinada no por su plantación —en sí misma considerada— sino por las consecuencias negativas que pudiera tener para el ecosistema la introducción de nuevas especies en un ecosistema con cubierta forestal primitiva. Ésta es la razón de que los condicionantes de las plantaciones sean su establecimiento en terrenos carentes de vegetación y que no menoscaben el monte original. En el supuesto de respetar ambas particularidades, la salvaguarda de la riqueza genética se considera un hecho. De la otra manera, la degradación y la erosión del paisaje será un resultado inevitable.

En este sentido, la legislación española distingue entre tres clases de especies exóticas. La primera, será aquel tipo de ejemplares que, siendo introducidos en el solar hispano, tienen las particularidades de sobrevivir y de reproducirse. La segunda clase, englobará a aquellos individuos que tienen un potencial invasor menor. Finalmente, la tercera división, será la que comprendiese a las especies denominadas exóticas con capacidad de transformar el entorno donde se establecen, siendo esta última categoría la que amenaza seriamente a la biodiversidad original (artículo 2º. Definiciones. Real Decreto relativo al listado y Catálogo Español de Especies Exóticas, 2011).

La legislación supranacional de la Unión Europea a la que está vinculada España distingue entre diversas clases de especies exóticas que pueden invadir un ecosistema. Sin embargo, sólo hay una clase que incluye estas especies que son preocupantes para los ecosistemas europeos y son aquellas que «basándose en pruebas científicas, su liberación y propagación tienen efectos adversos, incluso cuando no se hayan determinado completamente, que son importantes para su territorio o parte de su territorio y que exigen la adopción de medidas a escala de dicho Estado miembro» (Reglamento UE nº 1143/2014). El resto del concepto de especies exóticas tiene en común la peculiaridad de reproducirse en el ecosistema conquistado y asentarse en él. Por ello, también, se defiende la erradicación de tales especies como un medio de combatir el empobrecimiento genético y la desaparición de la cubierta original europea.

No obstante, en contra de lo que se pueda pensar, la argumentación expresada anteriormente no cuenta con la unanimidad de la doctrina. Así, la F.A.O. relaciona las especies exóticas con las plantaciones forestales. Los ejemplares nativos serán aquellos que guardan una estrecha relación con los bosques seminaturales plantados. Sin embargo, es posible hallar, al mismo tiempo, a las especies nativas presentes en las plantaciones que están clasificadas con fines protectores.

Teniendo en cuenta estas premisas, en las plantaciones que están establecidas con fines productores es posible encontrar a especies introducidas (Lungo et al., 2006). Así pues, las características que deben reunir las especies para ser calificadas de invasoras, serán su capacidad de reproducirse en el entorno donde se asienten y, además, provocar algún menoscabo en dicho ecosistema. Finalmente, la nueva especie ha de ser capaz de reproducirse lejos de la población inicial (Sanz et al., 2004). Un ejemplo de los efectos negativos de las plantaciones sobre la vegetación original del ecosistema puede observarse en lo sucedido en Suráfrica donde las plantaciones de carácter industrial cubren una superficie de 1,5 millones de hectáreas y hay una estimación de que la invasión ha llegado a superar la cifra de 1,7 millones de hectáreas. La toma de los terrenos primigenios ha sido efectuada por medio de los pinos, de los eucaliptos y, finalmente, por la acacia (Timberwatch Statement, 2003).

Los efectos positivos de las especies sobre el ecosistema se observan cuando las nuevas especies guardan una distancia con el ecosistema originario que le preserva de cualquier alteración. Un ejemplo de esta afirmación es lo que sucede en Nueva Zelanda con las plantaciones de pino *radiata* (Gadgil and Bain, 1999). En otros supuestos, se llega a mensurar el espacio -100 metros- que ha de mediar entre las nuevas especies y el bosque original. Sin embargo, dicha magnitud no ha de ser la única que ha de tenerse en cuenta para estimar las características de las especies invasoras, pues también ha de contarse el tiempo –menos de 50 años- para que se reproduzcan mediante semilla. Por el contrario, si la reproducción tiene lugar por medios vegetativos, el tiempo computado será de tres años y la separación física que se guarde no será inferior a seis metros (Sanz et al., 2004).

Pudiera darse la coexistencia de las plantaciones junto con el bosque original. Esto es lo que sucede en los ecosistemas forestales de Noruega donde las plantaciones de abetos viven dentro de los pinares sin afectar a estos últimos. Además, la convivencia de las plantaciones con el bosque original ha incrementado la diversidad de aves (Gjerde and Saetersdal, 1997).

No se puede señalar, sin más, a una sola especie como la predominantemente invasora frente a las demás. Se habrá de tener en cuenta dos condicionantes: el entorno donde se asienta y los fines para los que se establece dicha plantación. Aunque también se han de destacar como géneros principalmente usados el de la acacia, el del eucalipto, el del pino y el del *populus* (Carle et al., 2009). Sin embargo, en otros casos se descarta las especies que engloba el género *populus* como principalmente usadas en las plantaciones (Lamb and Tomlinson, 1994).

Las estadísticas acerca del promedio de crecimiento de las especies, establecidas por grupos, son actualmente las siguientes: la acacia se expande por 8,3 millones de hectáreas, el crecimiento del eucalipto alcanza los 17,8 millones de hectáreas. Además, el género *Hevea* tiene una extensión de 9,8 millones de hectáreas. Finalmente, las especies de pino alcanzan la cifra de 37,3 millones de hectáreas. En el caso de las plantaciones de frondosas ajenas a su ecosistema original hay una estimación de que su superficie se extiende hasta las 33,5 millones de hectáreas. Por el contrario, en el caso de las coníferas, ajenas a los bosques primitivos, se expanden por 20,7 millones de hectáreas. Además, cabría abrir un apartado para todas aquellas especies que no estén comprendidas en las anteriormente mencionadas. En este caso, su extensión es de 53,6 millones de hectáreas. Al mencionar el rápido crecimiento de las plantaciones no ha de dejar de señalarse el de la teca, pues dicha especie llega a tener una superficie de 5,7 millones de hectáreas (F.A.O. Global data on forest plantations resources, 2001).

Una particularidad más que han de tener las plantaciones es la similar edad que tendrán los ejemplares establecidos. Tal característica viene a significar que todos

aquellos individuos han de tener un potencial de crecimiento parecido para que la plantación tenga éxito (Toleman, 1979). La singularidad de esta distinción contrasta con lo que sucede en los ecosistemas originales (Aubin et al., 2008).

El establecimiento de las plantaciones –en este caso se trata de las plantaciones por **semejanza**– acarrea la obligación de preservar la riqueza genética existente en dicho espacio antes de su asentamiento. En este sentido, en Australia los bosques de eucaliptos fueron sometidos a un régimen de fuegos para evitar que la expansión de las plantaciones pusiera en peligro los pinares originales de dicho territorio y su consabida preservación de la biodiversidad (Gill and Williams, 1996). También, paradójicamente, se puede dar el supuesto de que, a través de una plantación de jóvenes pinos se consiga una mejor conservación del ecosistema original y, por ende, de su riqueza genética (Armstrong et al., 1996).

España, que posee una gran riqueza de diversidad biológica en todo su territorio, no es ajena a la aparición de nuevas especies que ponen en peligro la integridad de las masas boscosas y su biodiversidad. La cifra de especies ajenas al territorio español se calcula en 937 y sus principales modos de entrada han sido, primero, por la jardinería que representa un 48% de todos los taxones ajenos a la cubierta forestal originaria. Un 3% del total estaría representado por los métodos forestales. El resto habría sido introducido por medio de las labores agrícolas (Sanz et al., 2004). Ahondando en la expansión de nuevas especies a través de los tratamientos silvícolas, cabe señalar que la velocidad de difusión de los eucaliptos ha hecho que sólo esta especie en la provincia de La Coruña cubra 400.000 hectáreas y, además, siendo su ritmo de crecimiento un 453% (Moledo cita la opinión de Díaz-Fierros, 2011) y Bermúdez y Touza (1998).

Fotografía 43.

Fuente. Archivo propio.

Imagen parcial de una plantación de eucaliptos (provincia de La Coruña).

En las plantaciones por **semejanza**, el resultado final será una mejor conservación de la integridad de la estructura y de su riqueza genética. Para conseguir tal

fin se hace preciso acometer dichas plantaciones con mayor número de especies originarias que alóctonas (Lamb and Tomlinson, 1994). Así sucede, por ejemplo, en algunas plantaciones de pinos. En dichos lugares la mayor biodiversidad –tanto en el ámbito de la fauna como de la flora se da en el supuesto de utilizar especies nativas (Gill and Williams, 1996). Aunque en determinadas circunstancias es posible hallar una gran abundancia de biodiversidad en aquellas plantaciones establecidas con especies distintas de las primigenias. Este hecho pudiera darse cuando se acomete el asentamiento de una plantación sobre un terreno degradado (Bremer and Farley, 2010).

4.4.4.- Consecuencias del establecimiento de las plantaciones

Las plantaciones asentadas en un determinado terreno acarrearán unos concretos resultados benignos y nocivos para el paisaje donde las especies arbóreas crecerán. Tales consecuencias tendrán mucho que ver con el fin con el que se abordan las plantaciones por **semejanza** o por **necesidad**. En cualquiera de los supuestos, ha de reconocerse una trascendencia que va más allá de la simple plantación de unas semillas o de unos plantones.

4.4.4.1- La afectación al ecosistema debido al establecimiento de las plantaciones

Se ha incluido la palabra «ecosistema» en el enunciado de este epígrafe para referirse de modo genérico a todo el entorno que está presente en dicho paisaje, es decir, se le da un carácter holístico a la palabra y al significado de dicho término. Tal influencia se puede detectar en los cambios sufridos en los regímenes hidrológicos, en la erosión del terreno o, simplemente, en la fauna que puebla dicha naturaleza.

4.4.4.1.1- Consecuencias positivas del establecimiento de las plantaciones

La primera apreciación que se ha de hacer es la influencia que tendrán las plantaciones sobre el propio terreno en el que se asientan, donde crecerán y se reproducirán. Sin embargo, ha de hacerse una primera observación crítica y separar a las plantaciones calificadas por **semejanza** de las de por **necesidad**. Así, la doctrina expresa su unanimidad afirmando que el establecimiento de las plantaciones sobre terrenos degradados contribuye a una detención de la erosión del mismo y a una lenta recuperación

de las propiedades del suelo que con la degradación se perdieron, entre otros, (Matthews, 1994), (Kanowski et al., 2005) o (Kelty, 2006).

Con el establecimiento de esta nueva cubierta arbórea se conseguirá también dotar de estabilidad a las pendientes y, al mismo tiempo se reduce la escorrentía superficial y, por supuesto, se consigue la detención de la degradación del suelo mitigando la presión del agua sobre el suelo, debido a las nuevas especies asentadas en dicho terreno (Calder, 2002). La protección de la estabilidad del suelo garantiza, a largo plazo, una mejora en la productividad de todos los bienes -forestales o no- extraídos de dicha masa boscosa (McCullough, 1999).

Puede hacerse una lista con las utilidades derivadas del establecimiento de las plantaciones, sin embargo, será demasiado larga para la extensión de este trabajo de investigación. Así pues, puede indicarse que, además de los beneficios señalados con anterioridad, las plantaciones poseen importantes rendimientos económicos, sociales o ecológicos. Es una aseveración reconocida por la doctrina y por los Organismos Nacionales y Supranacionales que velan por la preservación de la biodiversidad y su expansión.

El propio proceso del establecimiento de las plantaciones supone tal mezcla de actuaciones sobre el terreno que no puede afirmarse cuál es la primera, la segunda o, quizás, la última. Así pues, ha de señalarse cómo las plantaciones afectan a la fertilidad del terreno donde se establecen. Se puede citar el ejemplo de las plantaciones mixtas de eucaliptos con especies que fijan el nitrógeno y, de este modo, se consiguen dos efectos inmediatos, a saber: el mantenimiento de la fertilidad del suelo y, además, se incrementa la productividad de dichas plantaciones (Forrester et al., 2006). Las plantaciones, también, con su establecimiento conseguirán regular la calidad y la cantidad del suministro del agua (Matthews, 1994).

Además de frenar –con el establecimiento de las plantaciones- la degradación de los terrenos erosionados, también se ha de citar la función que se puede denominar estética. Esto es, se le concede a las plantaciones una de las características siempre atribuidas a los bosques y que fue salvaguardada. De este modo, se convierte la belleza de un paisaje en un objeto digno de conservarse, mejorarse e, inclusive, perpetuarse en el tiempo. Además, la plasticidad de la belleza de las plantaciones es una razón para asumir el establecimiento de algunas especies como sucedió en Dinamarca y Escocia (Boyle, 1999). Ahondando en tal concepto, se llega a afirmar que algunas plantaciones son disfrutadas por la intangibilidad de su belleza (Evans, 2009 b).

No obstante, para que la plantación pueda ser apreciada por su belleza, se requiere que la composición de sus especies arbóreas ha de ser diversa –con la variedad de ejemplares se incrementará, también, la biodiversidad-, es decir, no puede haber una sola especie dominante (Libby, 2002 y Mernalled, 1998). En el caso de existir una plantación con la presencia de una sola especie, se la estará tachando de fea –cuestión que puede ser discutida- y de que no reúne las características idóneas para identificarla como objeto de una belleza singular. Así pues, en los trabajos forestales acometidos, además de valores puramente forestales, se tendrán en cuenta los estéticos (McCullough, 1999).

La similitud de las plantaciones con la vegetación originaria no termina aquí, pues el uso que se da a las plantaciones tiene que ver con el destino dado al aprovechamiento de los bienes. Así, cabe señalar que de las plantaciones es posible extraer madera -obviamente- y forraje, combustible y pulpa (Boyle, 1999). Además, las plantaciones contribuyen a satisfacer otros mercados como son los de aquellos bienes no propiamente forestales.

En cualquiera de los casos, una de las funciones más importantes que cabe atribuírsele a las plantaciones es aliviar la pobreza por su contribución a la alimentación y por el abastecimiento de determinados bienes que constituyen, en sí mismos, una auténtica riqueza (Kollert, 2010). La estimación actual es que el hombre depende en un 90% «para su alimentación de 20 especies de plantas y 10 de animales que fueron domesticadas a lo largo de los últimos 10.000 años» (Vallecillo y Vega, 1993).

El alcance de la manifestación de estas magnitudes pone de relieve la importancia creciente de las plantaciones por **necesidad** en el devenir diario de la sociedad actual. Las razones de esta relevancia se pueden hallar, en primer lugar, en la menor explotación -teórica- de los recursos forestales realizados sobre los ecosistemas originales. Dicha circunstancia es debida al desarrollo tecnológico de la industria de primera transformación de la madera. Dicha evolución se manifiesta en el máximo aprovechamiento de la materia prima para fabricar aquellos bienes deseados. Todo ello redundará en una lenta pero paulatina recuperación de la cubierta forestal española originaria.

La bondad de los paisajes forestales formados por las plantaciones –a pesar de su uniformidad y homogeneidad- se asemeja a la vegetación original –a pesar de su abigarramiento- por el microclima que se crea en el interior de dichas especies arbóreas (Evans, 2009 a). Tal influencia es fácilmente observable en una mayor disponibilidad de luz existente en una plantación de jóvenes pinos tras la alteración sufrida por dicho ecosistema. Además, dicha circunstancia propiciará una mayor abundancia florística (Newmaster et al., 2006).

Otras consecuencias positivas que trae el establecimiento de las plantaciones tiene que ver con el favorecimiento de la sucesión forestal en el sotobosque, pues se produce un cambio en las condiciones físicas y biológicas (Parrota et al., 1997). La ventaja de promover las plantaciones mezcladas con los bosques originarios puede traer consigo el llamado «efecto compensatorio», es decir, que cuando una de las especies resulta ser menoscabada por cualquier circunstancia, se aumenta la producción de otras y así mantener un nivel parecido de obtención de bienes (Mernalled, 1998).

La cuestión que doctrinalmente no es pacífica es la relativa a la incidencia de las plagas en las plantaciones. Por un lado, se sostiene que las plantaciones de carácter mixto reducen la influencia de las plagas o de los insectos (Kelty, 2006) o (Nichols et al., 2006). Por el contrario, se llega a manifestar que las plantaciones con una sola especie dominante lograrán contener la expansión de las plagas (Jactel et al., 2002) y, sin embargo, hay argumentos que sostienen la idea contraria. Esto es, que en el caso de la presencia de una sola especie en una plantación determinada, mayor será la posibilidad de contagio y expansión del agente patógeno de que se trate (F.S.C., 1996).

Así las cosas, la cuestión doctrinal –y práctica, con posterioridad- de cuál es la plantación más correcta no es un asunto baladí. Todo lo contrario, la pregunta de cómo combatir a los agentes patógenos, conseguir un entorno más salubre y, además, producir más y mejor madera es una aspiración presente en la civilización humana. En este sentido, Teofrasto (Teofrasto, 2008) –en la antigüedad- argüía que los árboles cultivados tenían una mayor propensión a ser infectados por cualquier plaga de que se tratase. Además, las plantaciones dominadas por una sola especie puede ser el lugar desde donde se expandan los agentes patógenos que, con posterioridad, infecten a la vegetación primitiva (Rahman, 2010). También, puede darse el caso de que la existencia de una plantación con una especie dominante tienda dicha composición a su empobrecimiento genético y, finalmente, la convertirá en el terreno propicio para favorecer la expansión de cualquier plaga que ataque al ecosistema (Ciesla and Donaubauer, 1994).

Fotografías 44, 45 y 46.

Fuente: Fototeca DGB-INIA y
El Bosque Protector.

Desde la antigüedad se percibió la importancia que tenían los viveros en la repoblación forestal. La persecución de una mejora genética que posibilite una mayor riqueza de su biodiversidad y que evite la endogamia son algunos de los objetivos. La naturaleza por sí sola no puede –en muchos casos– llevar a cabo esta labor. Las consecuencias de afrontar esta tarea es tener finalmente un bosque con una diversidad genética ilimitada. Lo contrario sucedió en los pinares del sur de los Estados Unidos cuando el ecosistema original intentó recuperar las antiguas tierras del algodón su carga genética estaba muy empobrecida para llevar a cabo dicha repoblación. Entre otras razones, debido a los pocos árboles padre que quedaron en pie, pues estas tierras fueron convertidas de bosques a tierras de cultivo –de algodón– y cuando el suelo estuvo degradado fueron abandonadas y se comenzó la regeneración espontánea de la vegetación. Sin embargo, debido a los pocos árboles que resistieron la primera acometida de la deforestación la posterior carga genética fue muy pobre (Ladrach, s/f). En la actualidad, se percibe con más claridad la relevancia que adquieren los viveros en la recuperación de los ecosistemas forestales.

Asimismo, se señala que la capacidad de infección de las plantaciones es similar en una plantación que en una masa boscosa originaria y se pone como ejemplo lo que sucede en los bosques que están ubicados en la zona templada (Bain, 1981). Sin embargo, la posibilidad de que un bosque se vea atacado por una plaga y luego se extienda dependerá –en buena medida– de cuáles son las especies que componen tal plantación, es decir, que los árboles más vigorosos son menos susceptibles de sufrir algún menoscabo por esta causa. Entonces, en las plantaciones –y debido a la gestión forestal que preservará los árboles más saludables– serán lugares con una menor incidencia a las plagas (Gadgil and Bain, 1999). En este caso, puede afirmarse que, debido a la intervención humana, se limitan los daños producidos por una plaga.

Con las actuaciones en los viveros se conseguirán unas especies arbóreas más fuertes y más preparadas para luchar contra las plagas propias del terreno donde se establecerán tales ejemplares. Éste es un ejemplo de la intervención humana en su entorno y, también, una demostración de que una gestión forestal sostenible sólo traerá consecuencias positivas para todo el paisaje donde se establecen dichos individuos. Las acciones que realicen los viveros serán de una relevancia sobresaliente para la plantación que se haga con posterioridad en el monte. Ellos ejercerán un control de calidad sobre dichas plantas y a la comprobación cualitativa de las plantas se subordinará la existencia de una determinada siembra u otra (García, 2009 f).

4.4.4.1.2-Consecuencias negativas del establecimiento de las plantaciones

Tanto en este apartado como en el anterior, los efectos positivos y negativos de las plantaciones se deben vincular con las especies que componen tal plantación. Además, hay que tener en cuenta –como se ha hecho hasta ahora- la distinción entre las plantaciones por **semejanza** y aquellas que son por **necesidad**. Al tomar esta consideración como punto de partida para el análisis de los efectos negativos ya se está haciendo un juicio de valor sobre la idoneidad –para un determinado terreno- de una especie o de otra diferente.

Los mismos métodos de la gestión forestal no apropiados para llevar a cabo la plantación pueden resultar perjudiciales para el terreno que se intenta mejorar. Así, los efectos más visibles son la compactación del suelo, los cambios en la cantidad y en la calidad de la materia orgánica, la transformación en la aireación o en la ventilación del suelo y, finalmente, los cambios acontecidos en el drenaje de la escorrentía superficial (Worrell and Hampson, 1997).

En el caso de que se lleven a cabo tareas de forestación en lugares donde los ejemplares de las plantaciones reduzcan la hierba, los arbustos o degraden la tierra, entonces, se reducirá la producción de agua (Evans, 2009 b). En el caso de que se acometan tareas de plantación a expensas de los bosques originales, en este caso, el empobrecimiento de la diversidad genética es evidente (Kanowski et al., 2005). Dicha circunstancia se observa en la transformación de la estructura de los paisajes. No puede compararse el abigarramiento de las masas boscosas primigenias con la homogeneidad y uniformidad de las formas que pueden ser observadas en las plantaciones (Evans, 2009 a) establecidas por **necesidad**.

La particularidad de las plantaciones por la cual éstas son desdeñadas son los grandes cambios que –en teoría- producen sobre el régimen hidrológico que tiene lugar en dicho terreno. Por ejemplo, en Australia, las plantaciones compiten por los recursos hídricos con la agricultura (Low et al., 2010). De dicha afirmación cabe inferirse que unos y otros compiten por un bien tan escaso como es el agua. Ahondando en esta idea, cabe señalar que las áreas más afectadas por la presencia de las plantaciones son aquellas que en sus proximidades tienen un curso de agua cerca (Kollert, 2010).

Tal vez, la mayor vinculación negativa que ha habido entre las plantaciones y los cursos de agua provenga que las primeras han gozado de fama de poder sanear o secar algunos cursos de agua o las mismas aguas estancadas. Dicha circunstancia, tiene su origen en la atribución que se hizo desde antiguo al hecho de que las aguas estancadas eran un lugar no apto para la salud de los hombres pues pudiera contraerse el paludismo,

enfermedad que podría derivar, con posterioridad, en la muerte (recuérdese la reacción – que describe Cervantes- cuando Sancho Panza ve a los encamisados dando diente con diente como si tuvieran frío de cuartana (Cervantes, 1996).

Esta idea perduró, arraigada en las creencias populares, hasta 1880 en que se demostró -por A. Laveran- que el paludismo era provocado por animales pequeñísimos denominados protozoos (Diepgen, 1932). Sin embargo, tal descubrimiento científico no desterró esos viejos convencimientos, pues la lucha contra esta enfermedad no se centró en erradicar tal parásito.

Para desterrar tal causa de mortandad los esfuerzos se centraron en desecar, drenar y sanear los ecosistemas lacustres. Una prueba de esta afirmación se refleja en la definición de palúdico - que el Diccionario de la R.A.E. recoge en su edición de 1915- en la que se asevera que el paludismo está originado por las miasmas que se desprenden de los terrenos pantanosos. En este sentido se debe señalar su origen etimológico, pues paludismo proviene del latín **palus**, es decir, laguna.

Cuando se abordó la lucha contra las aguas estancadas el propósito final era la transformación de las aguas salvajes en civilizadas (Nájera, 1946). Sin embargo, la tarea de desecación de estos lugares tuvo como motivo principal la interrupción del ciclo vital del mosquito *Anopheles* pues el vector principal de la transmisión de esta enfermedad provenía de la hembra de esta especie ya que necesitaba estos sitios y estas especiales condiciones para proceder a la reproducción de la especie. Así pues, con la actuación sobre el entorno del insecto se evitaba la propagación de la especie y, claro está, de la enfermedad.

Fotografías 47, 48, 49, 50 y 51.

Fuente: Archivo propio y <http://museovirtual.csic.es/salas/guinea/biodiversidad/insectos/3.htm>.

Sobre estas líneas se puede observar unos cuantos ejemplos de aguas que forman lagunas naturales y que aún hoy no han sido desecadas. También se puede contemplar a la hembra del mosquito *anopheles* que es la culpable de la transmisión del paludismo, si a estos hechos se une la circunstancia de la ignorancia de cómo se transmitía el paludismo, entonces estamos ante uno de los motivos de haber perdido tantos ecosistemas lacustres en España.

España fue una nación con numerosos casos de personas infectadas por paludismo. Por ejemplo, a principios del siglo XX, en Huelva de 77 términos municipales, 59 de ellos tenían focos de dicha enfermedad y de una población de 275.000 personas, 16.000 de ellas habían contraído la enfermedad, resultando finalmente, 10 ó 12 muertes al año en la capital (Fernández, 2002). Así pues, la lucha contra la mortandad producida por esta enfermedad se afrontó eliminando las aguas estancadas y sus ecosistemas. Para conseguir tal fin se aprovecharon las condiciones de algunas especies forestales para desecar tales cursos de agua.

En España se comenzaron a ejecutar grandes obras públicas que afectaron a la cubierta vegetal primitiva y a la introducción y expansión de una nueva: el eucalipto. Una de las primeras medidas que se tomaron fue la plantación de esta especie —el eucalipto— por medio del cual se facilitaba el saneamiento de las aguas estancadas. La siguiente disposición tomada fue desecar las aguas del subsuelo mediante cultivos y desagües de tierra cocida con suficiente profundidad. Además de instalar pozos y dar salida a las aguas estancadas. También se acomete el aterramiento de dichos ecosistemas lacustres. Otra decisión que se adopta tiene que ver con la eliminación de la vegetación de las orillas de los cursos de agua (Fernández, 2002).

La razón para elegir el eucalipto y no otra especie tiene mucho que ver con sus características purificadoras del ambiente y la posibilidad de desecar tales ecosistemas debido a sus grandes necesidades de agua (Mola, 1894). La política que combatía tales ecosistemas comenzó en 1918 con la disposición legislativa que favorecía la desecación de dichos terrenos y continuó hasta el año 1972 que fue cuando se construyó el canal que drenaría el caudal hídrico de las Lagunas de Villafáfila. Tal acción hubiese continuado si no hubiese intervenido el ICONA para preservar la riqueza genética de dicho espacio (Protecciones. Reserva Natural Lagunas de Villafáfila).

Fotografías 52, 53, 54, 55 y 56.

Fuente: Archivo propio.

En las imágenes podemos contemplar la vitalidad de las Lagunas de Villafáfila (provincia de Zamora) y, sin embargo, este ecosistema estuvo a punto de ser destruido en fechas tan recientes como el año 1972. Sólo cabe pensar en la cantidad de biodiversidad que se hubiera perdido si se hubiera devastado todo este paisaje.

La importancia del ecosistema que forman las distintas lagunas de Villafáfila (provincia de Zamora), es de una relevancia tal que han merecido la consideración de ser incluidas en el año 1989 en el catálogo de la Convención Ramsar de 1971. En este Convenio se reconoce las importantes actuaciones que realizan las marismas como paisaje que estabiliza las costas y protege contra las tormentas o la importante labor que realizan contra las inundaciones, entre otras.

Parece sugerirse que desde la firma de la Convención Ramsar ha habido un cambio en la preservación de los ecosistemas lacustres. En 1982 España ratificó su adhesión a este Convenio e incluyó en la lista española a Doñana y a las Tablas de Daimiel como lugares dignos de ser protegidos por este instrumento legal. Desde tal fecha se ha avanzado mucho en el amparo de dichos lugares. En la actualidad se tutelan setenta y cuatro de estos ecosistemas incluyéndolos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional.

Un testimonio de lo que se está diciendo puede ser la marisma de Rubín. Este ecosistema ejemplifica como pocos la inversión de la tendencia que se venía realizando desde finales del siglo XIX. Si en dicha época lo correcto fue la desecación de las aguas estancadas y para llevar a cabo tal fin se plantó eucaliptos, en el año 2016 lo que se realiza es la tala de eucaliptos y se permite que las aguas recuperen su lugar. La salinidad del agua secará los restos de vegetación. En este proceso se arrancó la *Baccharis halimifolia* –catalogada por el propio Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente como una especie exótica invasora que se asienta en marismas y lugares alterados cercanos al mar (Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras)- una planta invasora que competía con la

la vegetación autóctona. Buscando restaurar el monte primitivo, se sustituyeron los 8.000 eucaliptos talados por encinas y fresnos en un intento de recuperar la cubierta original (Fundación Banco de Santander) y (Corral, 2016).

Fotografías 57, 58 y 59.

Fuente: http://images.eldiario.es/norte/cantabria/ultima-hora/Cantabrico-inundar-Marisma-Rubin-desecado_EDIIMA20161018_0624_3.jpg,

<http://www.elmundo.es/ciencia/2016/10/30/5813af4e46163f4b288b457b.html> y

Fundación Banco Santander.

En estas imágenes se puede contemplar la ganancia que ha supuesto la recuperación del ecosistema lacustre de la Marisma de Rubín (provincia de Santander).

Por otra parte, se llevaron a cabo labores que restableciesen, también, las especies de animales que habitaron en un momento anterior este lugar. Este es el motivo de buscar la reintroducción del águila pescadora, ave que se daba por extinguida en dicho lugar (Corral, 2016). Parece, por tanto, que la recuperación de estos ecosistemas viene dada por el reconocimiento de su relevante acción en la vida cotidiana de la naturaleza. La Marisma de Rubín (provincia de Santander) se une a la recuperación de la Laguna de la Nava (provincia de Palencia) como muestras de la sobresaliente labor que realizan los ecosistemas lacustres.

Aunque el eucalipto, como especie, arrastra una fama de insaciable bebedora de agua, la realidad es otra distinta, pues el *Eucalyptus camaldulensis* tiene una exigencia de unos 300 mm anuales. En lo que se refiere al *Eucalyptus globulus* sus necesidades hídricas se satisfacen con unos 1.000 mm anuales (Sanz et al., 2004). Si a la frugalidad de sus exigencias se une su rápido crecimiento, se tienen las razones de su expansión en la Península Ibérica y en Europa (Riguero, 1993).

Así pues, cabe afirmar que la afectación de los eucaliptales al régimen hidrológico no tendrá -al principio- un carácter muy severo, pues en el caso de que se vieran afectadas las existencias de agua se empezará a notar su escasez a partir del tercer y quinto año. Sin embargo, esta benignidad se transforma en algo nocivo para el ecosistema entre el noveno y el décimo año, ya que es el momento en el

que la corriente cesa de fluir. Pero, el curso de agua recupera su flujo a partir del quinto año de la tala de los ejemplares que han ocasionado esta transformación (Scott and Lesch, 1997).

Uno de los argumentos que emplea la doctrina para manifestar su oposición a las plantaciones forestales es que dicha transformación arbórea altera –y muy sustancialmente– la integridad de la estructura y la complejidad existente de tales masas boscosas. Las plantaciones con una mayor incidencia en el entorno donde se asientan, serán aquellas donde hay una mayor predominancia de especies exóticas frente a las primitivas. Dicha influencia negativa se acrecienta en el caso de que las especies sean ajenas al ecosistema y, además, con el agravante de que esa especie alóctona sea la principal en el asentamiento de las plantaciones (Rahman, 2010).

4.4.4.2.- Argumentaciones doctrinales positivas de las plantaciones por necesidad

La convivencia del hombre –desde la antigüedad hasta la actualidad– con su entorno ha sido contradictoria pues, por un lado, ha manifestado la querencia de conservar dichos paisajes tal cual los ha visto y, sin embargo, por otro lado, necesitaban la madera u otros bienes que podían ser extraídos de ese ecosistema. La pregunta que se ha intentado responder la humanidad es ¿Cómo hacer compatible dichos propósitos?

En algunos casos, la aparición de las plantaciones por **necesidad** facilitó la posibilidad –por parte del hombre– de lograr los diversos fines antes enunciados y el modo de conseguirlo es mantener la biodiversidad del ecosistema y la integridad del monte, al mismo tiempo, que se logra mantener o, inclusive, enriquecer la diversidad biológica existente en dicho espacio. Así pues, tales plantaciones emergen y se convierten en imprescindibles para preservar la riqueza genética de los primitivos bosques aún existentes (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2006).

La evolución de la gestión forestal de las plantaciones se ha intensificado con el objeto de obtener más y mejores rendimientos económicos, extendiéndose el uso de las plantaciones forestales hasta incorporarlas a la vida diaria de la humanidad, hasta el punto de llegar a manifestarse que la «domesticación» de la producción de la madera ha alcanzado su mayoría de edad (Carle and Holmgren, 2009 b).

Se presenta, entonces, la convivencia de las plantaciones por **necesidad** con la cubierta vegetal primitiva como el eje sobre el que gira toda la problemática ambiental, puesto que se intenta preservar los restos de la cubierta vegetal original junto con el abastecimiento de la necesidad de madera para la vida cotidiana de los hombres. Así pues,

el papel principal que desarrolla la presencia de las plantaciones es evitar la tala de dichos restos.

Esto será así porque las plantaciones tienen el potencial medio para aliviar la futura escasez de madera, así como de tener la capacidad de proveer a las diversas industrias con sus correspondientes materias primas (Brown and Ball, 2000), (Lamb and Gilmour, 2003) y (Sutton, 1999). Sin embargo, la propia evolución y la lógica expansión de las plantaciones por necesidad ha ido transformando su primer fin –como proveedor de materias primas- por otro en el que están presentes los valores ecológicos, económicos y la restauración de los ecosistemas (Barbour et al., 1997). Además debe destacarse la percepción de que dichas plantaciones suministran, también, biodiversidad como en el caso de la cubierta vegetal original (Aubin et al., 2008).

En algún caso las plantaciones establecidas por **necesidad** reciben el calificativo de «industriales», debido a que el destino de los bienes extraídos de tales plantaciones es principalmente la industria de la madera. Por esta razón, se examina la gestión que se lleva a efecto en tales ejemplares y, además, el proceso por el cual –las especies arbóreas que forman las plantaciones genera tales bienes (McConchie, 1977), es decir, se asume la importancia de los árboles como el elemento fundamental sobre el cual –el ecosistema- hace mantener la integridad de su estructura así como la complejidad de sus interacciones (Rajora and Mosseler, 2001).

Así pues, el manejo del establecimiento, cuidado y tala de los ejemplares tendrá como objetivo producir bienes para conseguir más y mejor materias primas para la industria. Pudiera parecer que de las plantaciones dominadas por una especie –desde ahora monocultivos- se puede obtener un mayor rendimiento económico en el caso de compararlas con las plantaciones compuestas por varias especies –desde ahora policultivos- y, sin embargo, no es así; las primeras -monocultivos- son menos productoras de madera que las segundas (Forrester et al., 2006).

Aunque pueda parecer la producción de madera para la industria como un objetivo encomiable, considerado en sí mismo, sin embargo, ha de señalarse que el fin perseguido es, todavía, la conservación de la riqueza genética de la cubierta vegetal. Para llegar a este propósito, lo primero que se ha de hacer es no escoger el modo de monocultivo como manera de obtener una mayor rentabilidad económica. Lo segundo, es reemplazar estos monocultivos intensivos por plantaciones en forma de filas o de mosaicos. De tal modo que se alterne la vegetación originaria con la asentada por medio de la plantación. Así, se conseguirá la preservación de la biodiversidad y, al mismo tiempo, se conservará la riqueza genética de la masa boscosa primitiva (Tomaselli, 1977).

Con esta composición del paisaje se ha de agregar una ventaja más –y no menor- como es que la productividad de bienes se diversifica y, entonces, el riesgo del mercado se reducirá (Kelty, 2006).

Una de las grandes ventajas de las plantaciones por **necesidad** y una de las razones que han favorecido su expansión es que con menor número de ejemplares se obtiene un mayor rendimiento económico. De tal modo que se reduce el tamaño del área que necesita ser talada para satisfacer la demanda de madera solicitada por el mercado (Sutton, 2003). La adecuada gestión y la alta productividad –obtenida con una superficie menor- de las plantaciones de eucaliptos han hecho que estas formaciones se extiendan con gran rapidez (Riguiero, 1993). Además, se ha de mencionar el hecho –nada desdeñable- de que las plantaciones simplifican los accesos y acortan la red de caminos reduciendo el coste de la industria forestal en general (Clapp et al., 2001).

Al tratar la productividad de las plantaciones y la industria de primera transformación no puede dejar de analizarse el hecho de que tal rendimiento se obtiene por medio de una gestión forestal desarrollada en un entorno con un clima, con un suelo y con una orografía que determinarán el crecimiento de los ejemplares que componen dichas plantaciones. Así, emerge la disponibilidad de los nutrientes de dichas especies arbóreas como un elemento fundamental para considerar y evaluar la rapidez de su crecimiento. Estos factores se convierten en esenciales en aquellas plantaciones que tienen el carácter de mixtas (Forrester et al., 2006).

La premisa anterior a todas las consideraciones que se deben hacer sobre la riqueza del suelo y su influencia mutua en las especies, es la condición de estabilizar el suelo y detener su degradación en el caso, por supuesto, de terrenos con un alto nivel de erosión. El objetivo de esta actuación es prevenir una mayor devastación en los componentes del suelo, y lógicamente, incrementar la productividad derivada de la mejora de las circunstancias (Lamb and Tomlinson, 1994). En el caso de la mutua relación suelo-especies arbóreas, puede darse el supuesto del eucalipto, en que de esta vinculación se mantuviera la fertilidad del suelo y, al mismo tiempo, se incrementara la obtención de los rendimientos madereros y, por ende, económicos (Forrester et al., 2006).

El origen de la vinculación entre las plantaciones y la industria de primera transformación –y de ahí su importancia extrema y creciente- tuvo su inicio aprovechando esta industria el material de pequeño tamaño –restos madereros considerados de poco valor- proporcionado por dichas plantaciones. Más tarde, por medio de un proceso industrial de reconversión, se transformaban estas pequeñas piezas en productos de madera sólida (Clapp et al., 2001) y (Evans, 2009 a).

Esta vinculación con el tiempo lo único que ha hecho es estrechar los lazos existentes entre la industria de la madera y las plantaciones. Como ejemplo, se puede exponer el hecho de que el material proveniente de las plantaciones ya supera el suministrado por los bosques primigenios.

No obstante, a pesar de la importancia que están adquiriendo las plantaciones como abastecedoras de materia prima para la industria de primera transformación, hay que señalar que esta circunstancia no fue así siempre, pues en el pasado el potencial productor de madera y de fibra de madera fue subestimado (Evans, 2009 c). Tal vez, este hecho quepa atribuirse a la concepción infinita que se tenía de los recursos madereros. En sentido contrario, la mayor importancia que tienen las plantaciones por necesidad está derivada de la mayor concienciación de la finitud de los recursos forestales y de la imposibilidad de sostener dichos bienes sin una adecuada gestión silvícola.

4.4.4.3.- Argumentaciones doctrinales negativas de las plantaciones por necesidad

La creencia muy arraigada en el pensamiento científico de que la existencia de las plantaciones y la posterior extracción de dichos bienes sirven para aliviar la presión que se pudiera ejercer sobre los bosques primigenios no es compartida por toda la doctrina.

En el tiempo presente conviven dos presiones sobre los bosques nativos: la de los mercados domésticos y la del resto del mundo (Clapp et al., 2001). El hecho del tiempo que media entre el establecimiento por -semilla o plantón- y el momento final de la corta y, por tanto, de su aprovechamiento es una circunstancia destacada por (Sutton, 2003) y (Oliver, 1999). En el caso de este último autor, además, añade la posible inestabilidad de la plantación y el alto coste inicial. Sin embargo, tales problemas los resuelve cambiando el modelo de gestión intensiva por una integrada (Oliver, 1999).

La bondad de las plantaciones no es un valor absoluto e irrefutable. Tiene algunos inconvenientes. Por ejemplo, la calidad y la variedad de la madera serán inferiores a la de los bosques originales. Los trozos de madera de una longitud grande disminuirán (Evans, 2009 b). Sin embargo, a pesar de estos impedimentos, estas plantaciones han recibido el calificativo por **necesidad**, pues, a pesar de tales circunstancias, ha de haber un compromiso que haga compatible la productividad de estas plantaciones con el mantenimiento, en el tiempo, de la riqueza genética de los ecosistemas. Por ahora, el mejor método para lograr tal fin es con el establecimiento de

las plantaciones. Tal vez, en ocasiones, se deban mejorar los modos de efectuar la gestión para que el propósito pretendido se alcance de manera correcta, es decir, de una manera efectivamente sostenible.

4.4.4.4.- La relación positiva de la avifauna con las plantaciones

El rechazo que se ha sentido hacia las plantaciones y que, en ocasiones, se ha extendido en el mundo ha sido debido a la disminución de la riqueza genética que existe entre las distintas especies arbóreas. Sin embargo, la cooperación –por parte de las plantaciones- al mantenimiento de la integridad de su estructura o su riqueza genética puede ser evaluada de modo objetivo teniendo en cuenta la avifauna que puebla tal lugar. A mayor abundancia y a mayor diversidad de las distintas especies, puede colegirse que existe una riqueza genética superior que ha de ser mantenida y preservada en el tiempo.

Las argumentaciones presentadas por la doctrina no son pacíficas. Por ejemplo, en algún caso se ha observado que la diversidad -el número de especies- existente en un bosque con vegetación original no difiere mucho de la que se puede hallar en las plantaciones. La diferencia será la composición de los diversos pájaros. Así, no puede negarse el efecto transformador que poseen las plantaciones sobre la composición de la avifauna en este lugar (Estades and Temple, 1999).

Ahondando en las posibles ventajas que ofrecen las plantaciones para las aves, se ha de añadir además que las plantaciones de jóvenes pinos se pueden estimar como un puente entre las áreas de la vegetación primitiva, debido a la presencia de plantas originarias. Dicha circunstancia hace que haya una atracción de los pájaros por el néctar de los frutos que ellos comerán (Armstrong et al., 1996). Como ejemplo de esta afirmación se puede indicar que en los bosques de Noruega las plantaciones llevadas a cabo con ejemplares de píceas representan un nuevo hábitat y la diversidad regional se ha incrementado desde que se ha producido la actuación de las plantaciones extendiéndose a otros bosques de Noruega con características similares (Gjerde and Saetersdal, 1997).

Además, la influencia que tengan las plantaciones sobre las aves vendrá determinada necesariamente por la ubicación de los árboles que formarán las plantaciones. De tal modo que se puede catalogar como adecuado cuando las plantaciones son establecidas en las inmediaciones de la cubierta vegetal originaria. Por ejemplo, en un estudio realizado sobre la influencia de las plantaciones en una población de gavilanes, se llegó a la conclusión de que dichas plantaciones ofrecen las condiciones idóneas para que tal especie de pájaros desarrolle su ciclo vital. Aunque, el lugar óptimo para su

nidificación y la búsqueda de la comida se produzca en las lindes de los bosques con los valles (Moss, 1979).

Es importante la determinación correcta del lugar de asentamiento de las plantaciones, también habrá de definirse el objetivo de la plantación establecida. No es lo mismo una plantación por **necesidad** que por **semejanza**. En el primero de los casos, pudiera ser válido el estudio realizado para los gavilanes señalado con anterioridad. Sin embargo, en el segundo de los supuestos se deberán guardar todos los indicios que lleven a la conclusión final de su similitud pues, en caso contrario, se fragmentarán las poblaciones, el ecosistema y, con el tiempo, se destruirá el ecosistema original que un día se intentó preservar.

Hay supuestos de intentar sustituir la primigenia vegetación por una plantación por **necesidad**. En tal caso, no se pone en peligro sólo la vegetación; también, la fauna de dicho ecosistema y, por supuesto, la avifauna. Una de estas situaciones viene ejemplificada por lo sucedido en Monfragüe y su intento de sustituir un monte mediterráneo por una plantación de eucaliptos. En tal circunstancia se puso en riesgo la supervivencia de las aves y también la biodiversidad de todo el ecosistema.

No ha de buscarse una relación causa-efecto entre la fragmentación de las masas boscosas provocadas por las plantaciones y la pérdida de riqueza en la diversidad de las aves. Todo lo contrario, la abundancia de la avifauna es mayor en los restos separados –se llamará isla biogeográfica por seguir con la terminología de Mc Arthur and Wilson, (1967) - del «continente» boscoso. Esto se demostró en la parte norte de la meseta, en áreas de un tamaño de entre 1-2 hectáreas. Igual sucedía en aquellas «islas» con una magnitud de entre 50-100 hectáreas en la parte sur de la meseta, es decir, las masas boscosas fragmentadas de robles no manifiestan ser espacios críticos para la conservación de la avifauna en lo que a Europa se refiere (Santos et al., 2006). Sin embargo, la densidad de la avifauna, en ocasiones, es más alta en las plantaciones situadas más allá de los restos fragmentados de los bosques (Estades and Temple, 1999).

Para demostrar lo estrechamente unidas que están la riqueza genética y la avifauna puede señalarse que la diversidad de aves que es posible hallar en un ecosistema –en este caso, una plantación- determina el calificativo o no de «desierto biológico» otorgado a toda la plantación. En este caso, y debido a la gran diversidad biológica, puede indicarse que las plantaciones no son tales «desiertos biológicos», pues muestran una gran variedad de especies de aves. El estudio llevado a cabo puso de manifiesto que existía una mayor riqueza de especies de aves en las plantaciones de la que se esperaba encontrar (Forest Industry Council, 2000).

Fotografías 60, 61 y 62.

Fuente: http://www.elmundo.es/especiales/2008/05/ciencia/sonido_naturaleza/sonidos_09_12_2011.html,

<http://lanaturalezaquenosqueda.blogspot.com.es/2012> y

http://2.bp.blogspot.com/_4keYBnzDoTlvx7RUT4IIAAAAAAAAAGmYDSD4L8A5seIs640CANARIO+.

En estas imágenes se pueden apreciar tres ejemplares de tres pájaros diferentes, pero que todos ellos pueblan los bosques canarios. Su importancia está en su relación con los montes repoblados de dicha zona. Así, el reyezuelo canario es la especie más cuantiosa y le siguen en abundancia el mosquitero común y el herrerillo común. La medición de su diversidad se ha contabilizado en repoblaciones de pino *radiata* y pino canario (Carrascal, 1987).

4.4.4.5.- La relación negativa de la avifauna con las plantaciones

Aunque las plantaciones no supongan una merma en la variedad y en la diversidad de la avifauna que se halla en dicho lugar, sí es cierto que hay un cambio en la consideración del ecosistema, pues en tal circunstancia convivirán las especies típicas de los bosques originarios junto con las poblaciones características de las plantaciones, es decir, la diversidad regional se incrementa (Gjerde and Saetersdal, 1997).

La doctrina incide en el aspecto transformador de las plantaciones sobre la variedad y diversidad de la población de aves de un determinado lugar y, sin embargo, se ha de ceñir este efecto cambiante a las plantaciones por **necesidad**. Por ejemplo, todas aquellas actividades que impliquen la sustitución de la vegetación originaria por una plantación, viene a significar: aclareos, cercados de los bosques antiguos o la misma quema del ecosistema primitivo.

Finalmente, estas agresiones a la cubierta vegetal primitiva concluyen con la sustitución de la vegetación originaria por otra ajena a tal lugar. Todas estas circunstancias producen un efecto cambiante en la avifauna de dicho ecosistema. En el

caso de reemplazar la vegetación primitiva del paisaje por ejemplo, eucaliptos por otra distinta –pinos- provoca un efecto negativo sobre las poblaciones de aves existentes en dicho lugar. Las especies decaerán en riqueza y en abundancia; cambia la composición de las especies y, además, algunos ejemplares de estas aves ceñirán su estancia en dicho lugar a algunas etapas de su crecimiento y, posterior, evolución (Friend, 1982).

Ahondando en la idea del empobrecimiento sobrevenido como consecuencia del cambio de la cubierta vegetal primitiva puede mostrarse el ejemplo de lo sucedido en Kenia. La población de las aves originales fue severamente debilitada –en términos de números de especies y de densidades- como causa directa del cambio ocasionado por los tratamientos silvícolas (Carlson, 1986).

Igualmente, puede observarse que la diversidad de la población de las aves depende de los atributos que tenga cada lugar. Así, la campiña, en el País Vasco, se muestra como un terreno estimado como idóneo para acoger a las aves en el invierno, considerándose un terreno rico en diversidad y en densidad de avifauna. Por el contrario, los pastizales son estimados como terrenos con menor variedad y menor número de aves y, sin embargo, las repoblaciones se sitúan en un estadio intermedio entre la campiña y los pastizales (Fernández y Galarza, 1986).

La conclusión que se puede extraer es que hay una fuerte vinculación entre la uniformidad y homogeneidad -en formas y especies- del paisaje que constituye una plantación y la disminución de la biodiversidad biológica de las aves de tal lugar. Dicha situación se ve favorecida por la sustitución- se está haciendo referencia a las plantaciones por **necesidad** de las nuevas especies en lugares donde se conservan restos de la vegetación primitiva. Esta gestión forestal deriva de modo necesario en un declive de la riqueza genética, en general, y, en particular, de la avifauna que es un indicador de la biodiversidad de dicho ecosistema. Por el contrario, en caso de acometerse una plantación por **semejanza** no decaerá la biodiversidad, sino que se mantendrá o, inclusive, aumentará. Dicho acontecimiento debe reflejarse en la avifauna del ecosistema del que se trate.

4.4.5.- La gestión de las plantaciones

Con el establecimiento –mediante plantones o semillas- de las plantaciones empiezan a desarrollarse distintas etapas que pueden suponer el cuidado del terreno, la preparación de los árboles o la tala final de dichos ejemplares y, más tarde, volver a

comenzar el mismo proceso. A tales etapas, se las denomina de modo genérico como gestión de las plantaciones. Mediante esta actuación se determinará cuándo acometer la rotación de los árboles o la concreción de la edad de las especies que serán cortadas. Así, con este manejo de las plantaciones puede evitarse, por ejemplo, la aparición de los nudos en los fustes de los árboles. Las etapas más sobresalientes en la gestión forestal serán:

- * La primera, los objetivos perseguidos con el establecimiento de dichas especies en tales plantaciones.
- * La segunda, el tipo de gestión escogida para lograr esos fines propuestos.
- * Finalmente, y en tercer lugar, quién ha de efectuar esa gestión para conseguir los propósitos previstos.

Actualmente, se habla de gestión en relación al manejo racional del establecimiento de determinados árboles en un concreto paisaje y, sin embargo, la sostenibilidad de los ecosistemas y la preservación de su integridad se pueden fechar hasta épocas muy antiguas. Existen disposiciones normativas romanas donde se establece la proscripción de cortar arbolado.

Un ejemplo de las finalidades contenidas en esta clase de preceptos es el dictado en tiempos de Adriano mediante el cual se protegía los cedros del Líbano. En este sentido, otras normas que se han de resaltar por su relevancia son las emanadas de las Cortes de León de 1188 (*Decreta* de León de 1188) donde se prohibía la corta de árboles a aquellas personas que no tuvieran su titularidad dominical. Asimismo, ha de citarse como especialmente importante para la preservación de la unidad de los montes la promulgación de la Carta Magna de 1215 y la Carta del Bosque de 1217. Lo sobresaliente de ambas normas reside en dos circunstancias que marcarán el destino del paisaje en el futuro: la primera circunstancia es que estos preceptos tuitivos han sido elaborados como consecuencia de la reunión en Cortes, es decir, estos mandatos implicarán a todos los habitantes representados por las mismas. La segunda circunstancia es la importancia que se le comienza a dar al mantenimiento de la cubierta forestal originaria.

Otro ejemplo de norma tuitiva antigua de los paisajes es el caso de la «Enclosure act: for the increase and preservation of timber in the new forest», cuya fecha de promulgación es de 1698. Su propósito fue incrementar la superficie boscosa, doscientos acres, durante los siguientes veinte años bien como vivero o sólo como bosque. Por lo expuesto hasta aquí parece entenderse que las plantaciones fueron una circunstancia circunscrita al ámbito europeo pero es posible, también, mencionar las plantaciones de teca establecidas en la India en 1840 (F.A.O. Forest Plantations and Current Status).

4.4.5.1- El objetivo de la gestión de las plantaciones

Las razones que determinan el propósito final con el que se acomete la tarea del establecimiento tienen mucho que ver con el tipo de plantación que se quiere asentar y con el lugar donde se quiere radicar el plantío de que se trate. La teleología de una plantación por **semejanza** diferirá mucho en la intención querida con la instalación de una plantación por **necesidad**. En el primero de los casos, el objetivo es buscar la similitud con la cubierta vegetal primitiva, en el segundo, por el contrario, el afán perseguido es convertir a tal ecosistema en productor de bienes forestales o no.

El modo de llevar a cabo la gestión de las plantaciones estará fuertemente influido por la determinación del proceso por el que se lleva a cabo. No será lo mismo realizar las tareas silvícolas cuando se trata de una **reforestación** a cuando se trata de una **forestación**. Por supuesto, que las conclusiones obtenidas de un modo u otro también serán muy diferentes.

Como regla general, con la adecuada gestión forestal el fin que se anhela conseguir es la preservación de la diversidad biológica —en el espacio y en el tiempo— de dicho ecosistema (Hartley, 2002). Lo que se intenta es hacer compatible la consecución de la riqueza genética con la explotación equilibrada de los bienes extraídos de tal lugar. También se puede argumentar que dicha gestión recibe la denominación de «sostenible», entendiendo por tal calificativo aquella administración forestal que implica un uso de los bosques y de sus tierras de un modo tal que su biodiversidad, su productividad, su capacidad de recuperación, su vitalidad y su potencial satisface ahora y en el futuro, el papel ecológico, las funciones sociales y económicas, en un ámbito local y nacional y, además, no causa daño a otros ecosistemas (Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 1993).

En otros supuestos, se entiende la sostenibilidad de las masas boscosas cuando es capaz de satisfacer las metas del manejo forestal de modo indefinido (Hensbergen, 2008). El pensamiento de conseguir el equilibrio entre la naturaleza y la obtención de los rendimientos económicos formulado en la idea de sostenibilidad, puede llegar a señalarse que tal argumentación es la piedra angular sobre la que descansa la noción de gestión forestal (D'Eon et al., 2004). Sin embargo, la unanimidad de la doctrina en este punto tampoco existe y se llega a cuestionar si el hecho de articular la gestión forestal de las masas boscosas alrededor de la sostenibilidad no hace más daño que bien a la propia biodiversidad que se pretende preservar en el espacio y en el tiempo (Bowles et al., 1998).

De este modo, puede entenderse que la Gestión Forestal Sostenible comprenderá los principios inherentes al mantenimiento de los montes junto con aquellas características que se derivan de la gestión racional (ambiental, económica y social), es decir, supondrá equiparar en importancia la obtención de los productos (tangibles o no) que se extraigan del monte y la preservación de la riqueza genética (Causi, 2015).

Aunque pueda parecer que la conservación de la biodiversidad ha de ser compatible con la obtención de los rendimientos económicos de los productos forestales o no, se ha de indicar que generalmente el objetivo prioritario será la rentabilidad económica y sostenible. En segundo término, aparece la conservación de la diversidad y de la riqueza genética (Frankel et al., 1995). Además, también se arguye que se debe escoger entre las dos finalidades –la conservación de la biodiversidad y la viabilidad financiera- por su manifiesta incompatibilidad (Clapp et al., 2001).

Fotografía 63.

Fuente: Archivo propio.

En esta imagen se puede apreciar la labor de gestión de una plantación.

Entonces, según lo expuesto hasta aquí, la diversidad genética que resulta ser el elemento fundamental que augura el mantenimiento de -en el tiempo y en el espacio- de la integridad y complejidad de dicho ecosistema, es puesta en duda como un componente fundamental. Sin embargo, la opinión contraria se manifiesta al afirmar que en el supuesto de fallar la regeneración natural, la tarea de recuperación –ejecutada por la mano del hombre- que se lleve a efecto debe tener como objetivo el mantenimiento de la riqueza genética (Rajora and Mosseler, 2001).

Recuérdese que la existencia de biodiversidad supone la representación de la vitalidad de tal ecosistema. Por el contrario, la ausencia de dicha riqueza genética implica la aparición de la endogamia en tal paisaje. Asimismo, el surgimiento de dicho factor hará que la carga genética en la reproducción de las especies se vaya debilitando y, entonces, los árboles sean menos vigorosos o, bien, sea imposible la generación natural. La conclusión final es la fragmentación de los bosques en «islas» -según la denominación empleada por Mc Arthur and Wilson (1967)- y, con el paso del tiempo, la desaparición de la masa boscosa primitiva.

Tal vez, la relevancia de la biodiversidad de los ecosistemas sea una aportación de la sociedad actual que ha dado prioridad a la naturaleza frente a concepciones antiguas y que ya parecen estar superadas (Barbour et al., 1997). Sin embargo, el objetivo del equilibrio entre la viabilidad económica de una plantación y el mantenimiento y mejora de la riqueza genética se ha de lograr observando el ecosistema como un todo que no puede ser dividido. Así, por ejemplo, se ha de compatibilizar el bosque boreal en el caso estudiado en, al menos, una proporción del 12% junto con las plantaciones productoras de fibras (Messier and Kneeshaw, 1999). Así pues, la sostenibilidad de los bosques termina por convertirse en parte de un sistema global en el que se tiene en cuenta, también, a sus partes individuales (los bosques) (Sedjo, 2005).

4.4.5.2- Modos de gestionar las plantaciones

Con este epígrafe lo que se pone de relieve no es el fin de la administración forestal que sigue siendo la consecución de la gestión forestal sostenible, ahora de lo que se trata es de estudiar los distintos tipos de actuar para lograr un único objetivo: el mantenimiento de la integridad de las estructuras y la complejidad de la riqueza genética de las masas boscosas. Se puede afirmar que estas diferentes maneras de afrontar el manejo de las plantaciones es una evolución lógica que comenzó en el siglo XVIII que se caracterizaba por la rigidez de sus métodos. El paso del tiempo transformó tales modos severos en otros más flexibles (Matthews, 1994). Si con anterioridad se atemperaron los tipos de gestión de las masas boscosas es, en la actualidad, cuando se ha producido una nueva transformación dirigida a la sostenibilidad de los ecosistemas.

La gestión forestal, para lograr el éxito de la consecución de la sostenibilidad del ecosistema, habrá de basarse en el entendimiento de cuáles sean los atributos de dicho espacio físico para, después, prolongarlos en el tiempo. Las particularidades que caracterizan a un ecosistema –que trasciende la mera formación arbórea- serán: su estructura, su función, su complejidad, su interacción y su interdependencia, su indefinición espacial y su dinamismo (Messier and Kneeshaw, 1999) y (Kimmins, 1987). Por la existencia de estas propiedades en cada ecosistema es por lo que se hace preciso una administración forestal completa y que abarque todas las singularidades. Sin embargo, las propias prácticas silvícolas, además de a las plantaciones afectan a los ecosistemas y, bajo ciertas condiciones, pueden causar un deterioro (Evans, 2009 d).

¿Es posible, mediante la adecuada gestión, hacer compatibles la producción maderera de las plantaciones junto con la función protectora de la biodiversidad? La respuesta a tal pregunta se deja sin contestación, por parte de algunos autores, pues no se tiene la certeza de cuál puede ser la contestación a tal cuestión (Aubin et al., 2008). Para

otros autores dichos fines no son excluyentes, en sí mismos, sino que serán complementarios (Rajora and Mosseler, 2001).

Quien influirá en la generación de menoscabos en el ecosistema no serán las plantaciones, sino la gestión que se haga de tales recursos forestales pues –en principio– no existen plantaciones buenas o malas. Todo lo contrario, lo que puede darse es una adecuada gestión o no (Kollert, 2010). La consideración que se hace de las plantaciones como «mares hostiles» o «desiertos biológicos» tiene su fundamento en la gestión realizada sobre dicho ecosistema (Armstrong et al., 1996).

4.4.5.3- Características de la gestión de las plantaciones

Para determinar qué atributos cabe achacársele a las particularidades de la gestión de las plantaciones habrá de acudirse al conocimiento de cuáles serán los objetivos que animan la existencia de tales plantaciones. No se darán las mismas peculiaridades en una plantación forestal por **necesidad** que en otra que sea por **semejanza**. Ante esta situación se puede señalar que la agrupación de dichas especies arbóreas tendrá dos principales características:

- * La primera, será que el establecimiento de estas nuevas masas boscosas deberá tener el potencial suficiente para adaptarse a los cambios sobrevenidos en el funcionamiento del ecosistema.
- * La segunda, vendrá determinada por la actuación de los hombres sobre esta cubierta vegetal. Esta intervención, o bien su propia inacción supondrán una influencia sobre el paisaje (Hobbs et al., 2006).

Los límites de cuánta gestión soporta un determinado paisaje vendrán determinados por la capacidad del suelo para poderse recuperar –se entiende que por medios naturales y comenzar de nuevo el proceso del que se trate (Worrell and Hampson, 1997). De todo lo expuesto con anterioridad, es fácil colegir la importancia que tiene el mantenimiento de las idóneas propiedades del suelo para que el establecimiento de las especies arbóreas prospere y se llegue hasta donde se tenía previsto en un inicio. Su relevancia está por encima de cualquier otro elemento del ecosistema, pues es el suelo el recurso básico que se gestiona (McCullough, 1999). Entonces, es cuando emerge la importancia de los nutrientes del suelo para tomar conciencia de que si no existen éstos, la erosión ha comenzado.

El efecto transformador de las plantaciones es debido a los cambios en las condiciones generadas en el sotobosque en relación con, entre otros elementos, la capa del **humus** que se produce durante los primeros años de crecimiento de la plantación

(Parrota et al., 1997). Para percibir la verdadera relevancia que tiene el suelo, se puede sostener que –en algunos casos- se hace depender la restauración de los ecosistemas forestales, entre otros factores, del nivel de degradación que haya alcanzado el terreno donde se quiere asentar la plantación de que se trate (Chazdon, 2008).

En algunos casos, la gestión forestal tendrá tres etapas que serán: en primer lugar, la regulación de los usos como primer paso. En segundo término, figura la administración de la producción de los bienes que se extraerán en el futuro. En el tercer lugar, habrá que indicar a la gestión sostenible del ecosistema (Salwasser, 1990). Cabe señalarse que las fases enunciadas harán referencia a una plantación por **necesidad**.

Puede deducirse de las explicaciones dadas en cuanto al contenido de cada etapa que la última de ellas, es decir, la consecución de la sostenibilidad es contradictoria con el mantenimiento de la riqueza genética de ese lugar, cuando resulta indiferente el tipo de plantación que se acometa, pues la sostenibilidad del paisaje y la producción de los bienes han de ser complementarias.

En el caso de una plantación por **semejanza**, los ciclos de la administración forestal del ecosistema serán diferentes. Lo primero que debe hacerse es analizar cuáles serán las especies forestales que integran la cubierta vegetal primitiva. Como segundo paso está la preparación del terreno y su correspondiente plantación por plántones o semillas. Finalmente, la última etapa vendrá marcada por el objetivo no de hacer una gestión forestal sostenible, más bien se intentará preservar y mantener –en primer lugar- la biodiversidad de dicho lugar.

Quizá, la reforma que se ha de afrontar para que las especies arbóreas establecidas en las plantaciones sean aceptadas por la sociedad, sea la transformación de la gestión forestal de las mismas. Así, la visión que tiene la industria de la madera sobre las plantaciones sólo alcanza dos objetivos. El primero, será la propia gestión de las plantaciones y el segundo, tendrá como referencia al proceso productivo de las mismas (McConchie, 1977).

Como muestra de lo expresado hasta aquí se puede citar el caso de algunos bosques boreales que están siendo devastados como consecuencia del aclaramiento de los ecosistemas. Tales cortas, claro está, forman parte de la gestión forestal y, además, representan el principal régimen de alteración (Gjerde and Saetersdal, 1997). Un ejemplo de esta nociva gestión de los recursos forestales es la que se está llevando a cabo en el sureste de Asia. Allí, las políticas que estimulan las plantaciones están convirtiendo a éstas en el principal agente devastador de los bosques originarios de aquellos lugares (World Resources Institute et al., 1992).

Se puede afirmar que toda injerencia humana en los ecosistemas forestales supone un impacto -bueno o malo- sobre ellos. Por ello, lo que ha de tratar la gestión forestal es de minimizar los efectos negativos y potenciar los positivos. Un ejemplo de lo expuesto hasta aquí, es aquella acción de amontonar la tierra en el suelo copiando los procesos naturales por los cuales el viento produce dichas acumulaciones (Worrell and Hampson, 1997).

Hasta este momento se ha distinguido entre dos tipos de plantaciones, según fueran por **necesidad** o por **semejanza**, y extrapolando tal diferenciación se puede sostener que hay dos clases de gestión: una que se podría denominar por **obligación** y la otra que podría nombrarse por **similitud**. En el primero de los casos la administración forestal está dirigida a la obtención de unos rendimientos económicos, por lo cual todas las acciones que se toman son forzadas para conseguir tal viabilidad. Sin embargo, en el segundo de los supuestos enunciados, la finalidad de la plantación cambia y, también, la forma de gestionar tales recursos. Entonces, las acciones o inacciones del hombre irán destinadas a copiar los comportamientos de la naturaleza para así evitar la pérdida de la biodiversidad en el espacio y en el tiempo.

Un ejemplo de la gestión por **similitud** es la creación de muladares artificiales que proporcionan comida a determinadas aves rapaces, pues este tipo de avifauna depende del régimen extensivo ganadero y, en el caso de que disminuya este tipo de explotación ganadera, la población de tales aves se verá claramente afectada. Por tales motivos, el hombre ha creado estos lugares artificialmente para que la biodiversidad del ecosistema del que se trate no se vea afectada.

Además, toda acción efectuada por el hombre en un «ecosistema emergente» -siguiendo la denominación empleada por Milton (2003)- habrá de reunir todas las cualidades de las masas boscosas primigenias. Entre ellas, claro está, se debe de mencionar la consecución de la estabilidad a lo largo de todo su ciclo de vida. Las plantaciones no habrán de ser necesariamente menos estables que la cubierta vegetal originaria. Además, las plantaciones tendrán una gran capacidad de recuperación y tal característica resulta ser muy útil para llevar a cabo la gestión forestal de tales ecosistemas (Powers 1999 a y b). Un ejemplo de tal situación es el menor grado de daños sufridos – con ocasión de un fuego- por una plantación en comparación con los paisajes primitivos (Gadgil and Bain, 1999).

Al mismo tiempo que se hable de la tutela de la naturaleza ha de mencionarse la labor que ha de realizar la sociedad –que es quien recibe los beneficios de la protección de los ecosistemas entendida como un contrapoder al omnímodo poder del Estado, es decir, se ha de resaltar la función que ha de llevar a cabo la sociedad civil definida y

defendida, entre otros, autores, por Tocqueville (1989 y 2010), Habermas (1996), Ehrenberg (1999), Meidinger (2003 d) y Mertus (1999).

Este concepto se ha de vincular con la acción devastadora llevada a cabo, en un pasado no tan lejano, por el Estado y con las demandas de la sociedad de tener un paisaje que su gestión sea sostenible y compatible con la pujanza de la riqueza genética de cada uno de los ecosistemas existentes en cada una de las naciones. Así pues, pudiera considerarse que el concepto de sociedad civil –en este caso- es sinónimo de los programas de certificación forestal desarrollados a lo largo del tiempo como un mecanismo de preservación y recuperación de los bosques.

4.4.5.4- Clases de gestión en las plantaciones

4.4.5.4.1.- La gestión por inactividad de las plantaciones

Parece razonable pensar que todo acto de administración forestal implica alguna actividad –la que sea- y, sin embargo, se puede realizar una gestión de los ecosistemas que tenga como característica la inacción de la actividad humana sobre tales paisajes, dejando que la regeneración se produzca de modo natural. Una muestra de este tipo de manejo de los recursos forestales puede verse en aquellos bosques cuyo acceso sea muy difícil como, por ejemplo, en laderas pendientes (Merino et al., 2007). En algunos casos, se habla de una mínima intervención, la cual es una forma de conservar la naturaleza sin la obtención de un rendimiento económico. Es lo que la doctrina denomina bosque natural cuya particularidad es que la intervención –directa o indirecta- del hombre es mínima (Mitchell and Kirby, 1989).

La inacción –o la mínima intervención humana- sobre los ecosistemas estará indicada para aquellas masas boscosas con una densidad baja o moderada y que, además, tales ecosistemas puedan ser catalogados como transitorios con una sucesión caracterizada por su dinamismo (Gómez-Aparicio et al., 2009). Cuando se inicia la regeneración de estos ecosistemas devastados, se le añade el adjetivo calificativo de **natural** a tal capacidad de recuperación. Sin embargo, el resurgimiento de la cubierta vegetal sin intervención humana es un proceso lento y lleno de obstáculos económicos, hasta el punto de que estos bosques –ya agotados- no pueden competir con la regeneración que ofrecen las plantaciones (Clapp et al., 2001). Sin embargo, la restauración de la cubierta vegetal primitiva por métodos naturales produce, también, algún rendimiento económico y ecológico (Ortloff, 1999).

4.4.5.4.2.- La gestión intensiva de las plantaciones

En el mismo enunciado de este epígrafe que sirve para calificar a un tipo de gestión, aparecen encerradas las claves de la aplicación de su concepto. La expansión – en la actualidad- de este tipo de administración forestal se debe, entre otras razones, primero, a los costes que supone acceder a los bosques primarios. En segundo lugar, a las mejoras tecnológicas que han hecho aumentar la productividad y los rendimientos económicos de las plantaciones. Finalmente, en tercer lugar, ha sido la propia sociedad – a través de la concienciación de la finitud de los recursos naturales- la que ha influido en proteger a los bosques primarios trasladando esa presión hacia las plantaciones (Sedjo and Botkin, 1997).

La nota característica de este tipo de gestión es el gran rendimiento económico y la gran productividad que se obtiene de la plantación correspondiente. Por el contrario, con esta particularidad, la madera extraída no será de una gran calidad. La razón de esta desventaja cabe encontrarla en que la plantación será inestable si es dedicado a la obtención de madera como producto de largas rotaciones. Tal argumentación provocará que los ejemplares que compongan la masa arbórea deban ser talados jóvenes. Los altos costes de establecimiento de la plantación obligan a obtener la materia prima pronto para facilitársela a la industria y, de este modo, lograr un beneficio a la primera inversión efectuada (Oliver, 1999).

Debido a que este tipo de plantación adopta unas características donde prevalece la economía sobre la ecología, esto viene a suponer que, en algún caso, se sacrifiquen bosques potenciales por las plantaciones. Este supuesto se manifiesta en la franja atlántica y cantábrica, pues en tales lugares las plantaciones de especies exóticas han sustituido la cubierta vegetal primitiva y, en la actualidad, de la vegetación primitiva sólo queda un 15% (Hernández y Romero, 2009).

La sustitución de las plantaciones y la posterior transformación de la cubierta vegetal no es el único fenómeno que trae consigo la gestión intensiva de las plantaciones. Así, en Canadá, las prácticas de la administración forestal intensiva pueden haber sido los causantes de quebrar el frágil equilibrio de los bosques en Kispiox Timber Supply Area (TSA), favoreciendo con esta ruptura la enfermedad y la inestabilidad potencial (Woods, 2003).

Tal vez, será correcto señalar que el problema no es tanto la gestión forestal realizada de modo intensivo como las especies arbóreas empleadas en dicha administración, aunque, en algún caso, se tienen dudas acerca de la bondad o no de algunas plantaciones. Por ejemplo, existe incertidumbre sobre las plantaciones existentes

en Indonesia. En principio, dichas plantaciones están intercalados entre los bosques primigenios, lo que ayuda a preservar la biodiversidad. Sin embargo, la extensión y el valor de dicha riqueza genética son variables, pues las normas de su diseño y de su gestión están poco claras (Nasi et al., 2008).

Si la plantación por **necesidad** ha sido diseñada para la producción de bienes para abastecer a la industria de materias primas necesarias para continuar la fabricación de otros bienes, entonces, se podrá dar el paradójico acontecimiento de denominar a esta generación continuada de bienes y a la gestión que hace posible este mantenimiento como una administración **sostenible** (Ortloff, 1999).

Este punto de vista hace referencia al aspecto de la viabilidad económica y desdeña la consideración de la plantación como lugar de vida para la fauna de dicho entorno. En este caso, cuando no se intentan hacer compatibles ambas funciones –la productora de bienes y la conservadora de la biodiversidad- será la riqueza genética la que se vea más perjudicada (Rajora and Mosseler, 2001).

Profundizando en la idea abastecedora de bienes de las plantaciones, ha de señalarse que el 90% de la demanda de la madera global que será usada como pulpa o como material para la construcción será satisfecha con la materia prima extraída de las plantaciones gestionadas de forma intensiva (Sedjo and Botkin, 1997). Para comprender la relevancia de las plantaciones en el mundo actual ha de indicarse que tales plantaciones se extienden por 264 millones de hectáreas en todo el mundo y cada año su expansión tiene un ritmo de 5 millones de hectáreas en toda la tierra. Por último, se ha de señalar que esas 264 millones de hectáreas representan tan sólo el 7 por ciento de todos los bosques del planeta (F.A.O. Planted forests).

4.4.5.4.3.- «Triad Approach»

La doctrina, desde antiguo, está buscando diversos métodos que hagan posible la explotación de los bienes forestales o no con la conservación de la biodiversidad. Por tal razón, diferentes autores buscan los modos de hacer compatible estas distintas finalidades. En este apartado se presenta un tipo de gestión que supone dividir el territorio del que se trate en tres zonas distintas. En la primera de ellas, se procede a la conservación de la riqueza genética y las funciones del ecosistema prohibiéndose la actividad industrial. En la segunda de las zonas delimitadas, habrá una gestión caracterizada por ser de baja intensidad, permitiéndose, en este supuesto, la tala. En el caso de la tercera zona acotada, la gestión que se realizará sobre los recursos naturales será una gestión del tipo intensiva. En este terreno, la administración estará dedicada a la producción de bienes forestales o no para abastecer de materia prima a la

industria. Cada una de estas zonas es diferente y exclusiva entre sí. Sin embargo, esta triple aproximación se efectúa a nivel de paisaje completo (Paquette and Messier, 2010).

Fotografías 64, 65, 66 y 67.

Fuente: <http://www.cef-cfr.ca/index.php?n=Membres.LuanaGrahamSauve?userlang=en>,

http://www.alpac.ca/content/l_forestharvestpractices.html. y

<http://www.rr.ualberta.caResearchBiodiversityConservation.aspx>.

Estas imágenes muestran la relevancia de la gestión denominada «Triad Approach». Su importancia afecta – como se puede observar – al ecosistema en su conjunto, pues resulta ser una gestión sostenible que basa la sostenibilidad de su administración en la toma de decisiones sobre todo el paisaje. Así, debido a este punto de vista hasta la avifauna es favorecida por esta situación.

El criterio que se seguirá para la partición del terreno en tres zonas claramente diferenciadas está basado en razones puramente ecológicas. Así, la zona dedicada a la alta productividad de los bienes destinados a la industria, será un terreno carente de cualquier valor ecológico digno de ser preservado. Por el contrario, las partes del territorio que tengan algún valor natural que sea merecedor de su conservación en el espacio y en el tiempo serán gestionadas por las Administraciones Públicas. A tales espacios se les denomina «reservas». La triple aproximación es, entonces, un problema de la distribución de las tierras (Seymour and Hunter, 1992).

La búsqueda de equilibrar la producción de unos determinados bienes junto con la preservación de la diversidad biológica de dicho lugar se convierte en el objetivo que intenta lograr esta «Triple Aproximación». Entonces, emerge como concepto clave el espacio dedicado a las reservas, pues, mientras se preserva esa complejidad estructural y la unidad del ecosistema, se puede ir extrayendo la materia prima necesaria para la industria (D'Eon et al., 2004).

En el supuesto de dividir el territorio en las tres zonas antes señaladas, cuando llegue el momento de delimitar la reserva que va a dar prioridad a la diversidad

biológica por encima de la producción habrá de tenerse en cuenta -como criterios válidos para dicho acotamiento- elementos como la composición de las especies, la clase de edades y los tamaños de los bosques existentes en dicha región y el relativo conocimiento de esas variables bajo las alteraciones naturales (MacLean et al., 2009).

4.4.5.4.4.- La gestión integrada de las plantaciones

En este epígrafe se expone un tipo de gestión más que intenta evolucionar para conseguir un equilibrio entre la producción de los recursos forestales y la preservación de la riqueza genética hallada en dicho lugar. Mientras que en el supuesto de la gestión intensiva había problemas con la baja calidad de la madera o con los altos costes iniciales por el establecimiento de las plantaciones, en la gestión integrada se obtiene una madera de mejor calidad por cortarse ejemplares en los llamados «bosques maduros» que proporcionarán una materia prima de superior calidad que en la gestión intensiva.

Fotografías 68, 69 y 70.

Fuente: <http://www.ens-newswire.com/ens/jul2009/2009-07-09-091.html> y

<http://www.oregon.gov> y

http://www.ens-newswire.com/ens/jul2009/20090709_oregonforest.jpg.

En estas imágenes se puede apreciar cómo actúa la gestión integrada sobre los ecosistemas forestales. Inclusive los gestores de estos paisajes llevan a cabo acciones sobre los árboles que tienen algún tipo de plaga, pues tener dichos individuos –sin realizar ningún tipo de intervención sobre ellos- puede producir un desastre en forma de fuego. En el caso de darse esta circunstancia, la devastación del monte y la pérdida de biodiversidad serán demasiado relevantes e irá en proporción a la reducción del bosque originario.

Este efecto cualitativo se observa más en la parte exterior y baja de los ejemplares que en la cubierta arbórea. Como contraste a los «bosques maduros» y a la madera de calidad se puede apreciar la «madera juvenil» proveniente de los ejemplares talados con menor edad que los otros. Otra ventaja de la gestión integrada es lo predecible que resulta ser su producción desde su inicio hasta su corta. Asimismo, otra cualidad que reúne este tipo de administración es la flexibilidad que existe en el tiempo de la corta selectiva. Lógicamente, se produce una mezcla de diversas clases de madera que redundan en la existencia de una gran diversidad de todas ellas (Oliver, 1999).

4.4.5.4.5.- «New Forestry»

El término «New Forestry» no tiene una sola traducción desde el idioma inglés al español, pudiéndose encontrar varias formas: selvicultura alternativa, selvicultura aficionada, selvicultura a gonzo, selvicultura ecológica, etc. En cualquiera de los casos, tal aportación a la gestión de los recursos forestales trata de hacer compatible la producción y obtención de los bienes extraídos de los ecosistemas con la preservación de la diversidad biológica (Gillis, 1990).

Los defensores de este modo de gestión forestal creen que modificando las prácticas silvícolas se pueden mantener los niveles sustanciales de producción de madera y, al mismo tiempo, preservar la diversidad biológica del paisaje. Por esta razón, la base ética sobre la que se sustenta esta administración se resume en tres palabras ser **amable y delicada**. El éxito de dicha gestión se conseguirá mediante la creación y mantenimiento de la diversidad vertical en la cubierta forestal y, en segundo lugar, asegurando la labor que deben hacer los «legados biológicos» de los viejos bosques (Seymour and Hunter, 1992). De tal modo se considera relevante a la riqueza genética –y su mantenimiento en el tiempo y en el espacio- que se enfatiza su importancia por encima del nuevo establecimiento de ejemplares en tal ecosistema. Ésta y no otra es la idea que sustenta la gestión forestal conocida como «New Forestry» (Franklin, 1989).

4.4.5.4.6.- La certificación de maderas

Tal vez pueda parecer una casualidad pero la evolución de la gestión forestal sufrió un gran impulso en las décadas de los años 80 y 90. En tales fechas se produjo, por ejemplo, la construcción doctrinal de la administración forestal denominada «New Forestry» y de la gestión integrada o, también, fue la época en que Europa legislaba sobre la conservación de los hábitats europeos y son las fechas en que se producen las manifestaciones conservacionistas de Río 92. Además, en ese tiempo es cuando emerge el tipo de gestión denominado «la certificación de maderas».

Así pues, la certificación de madera intenta hacer compatible la producción de madera y la preservación de la unidad y de la complejidad estructural de los ecosistemas. Para conseguir tal fin, este tipo de administración se basa en hacer posible el comercio de esos productos forestales. Para lograr este objetivo se ha de explotar de modo sostenible determinados espacios que son dedicados a propósitos productores de diversos bienes. Esta gestión responsable es certificada mediante una etiqueta que lo acredita. Al mismo tiempo, se intenta lograr el mantenimiento de la riqueza genética de dicho ecosistema. Se pretende de este modo, controlar la mercantilización desenfrenada de la madera y la obtención de bienes forestales a expensas de la biodiversidad. Se puede

decir –en principio- que tal administración forestal ha ido cumpliendo sus objetivos, pues lo que al comienzo era un tipo de gestión ideada para hacer sostenible la producción de los bosques tropicales en los años 80 (GEF with UNFF II, 2002), sin embargo, en la actualidad se ha extendido esta clase de gestión hacia otro tipo de ecosistemas.

Este tipo de administración de los recursos forestales se asienta en tres ideas fundamentales y el desarrollo de éstas implica las distintas variaciones y mejoras de la certificación de maderas. Tales pensamientos son la sucesión forestal, la estabilidad –entendida como la capacidad de recuperación, que tiene un paisaje, de recuperar su estructura y densidad originaria tras los menoscabos sufridos en su estructura -y la alteración del paisaje –se debe comprender que estas palabras encierran el concepto referido a la organización del ecosistema, así como a la biodiversidad de los ecosistemas- (Pearce and Ervin, 1999).

En algunos supuestos, los afanes proteccionistas de la sociedad actual han tenido muchos problemas para culminar la normativa idónea que preserve la naturaleza según se ha recibido de las generaciones pasadas. Hay dos ejemplos que manifiestan este vicio en el origen. El primero –no en el tiempo- es la incapacidad de alcanzar un acuerdo vinculante acerca de los bosques en la Declaración de Río 92. Sólo fue la enumeración de una serie de principios. El otro ejemplo, es la Directiva de Hábitats de la Comunidad Europea, la gestación de dicha normativa se hizo desdeñando la intervención de los propietarios de las tierras boscosas y prestando atención, de manera exclusiva, a las Organizaciones No Gubernamentales que tenían como objetivo la protección de la Naturaleza europea (Weber and Christophersen, 2000).

Se ha de cuestionar si uno u otro método son los más eficientes para alcanzar el equilibrio entre la producción de los recursos forestales –viablemente económicos- y la preservación –en el espacio y en el tiempo- de la biodiversidad de los ecosistemas. Uno de los mejores modos de gestionar los recursos forestales es llegando a oportunos acuerdos que hagan sostenible la administración forestal. Este es el supuesto del Forest Stewardship Council –desde ahora (FSC)-, y la postura adoptada por aquellas organizaciones que propusieron la administración forestal desde la certificación forestal. Uno de estos testimonios fue el acuerdo al que se llegó con la Alianza de los Trabajadores de la Madera para la Protección de las Selvas Tropicales (WARP) y con Organizaciones No Gubernamentales Internacionales (Dingwerth, 2008).

*A).- CUESTIONES TERMINOLÓGICAS RELATIVAS A LA CERTIFICACIÓN
DE MADERAS*

Puede señalarse que el logro de la certificación forestal es observable desde dos puntos de vista. El primero, ha actuado como un factor estimulante para la gestión y la conservación de los recursos forestales –en primer lugar- de los trópicos y, más tarde, del resto de bosques existentes en el mundo (Viana, 2003). El segundo, y debido a su expansión por los demás bosques ha conseguido obtener una forma parecida a lo que se denomina «gobierno ecológico» donde estarán representadas todas aquellas asociaciones que tienen una vinculación con la sociedad (Overdevest, 2004).

En este epígrafe al señalar algunas cuestiones terminológicas, se debe hacer referencia obviamente a los diferentes pasos que se han de seguir para conseguir la certificación y cada una de estas etapas está marcada por una denominación que merece detenerse en su concepto y profundizar en su contenido. Así, cuando se habla de la certificación se está haciendo mención, al mismo tiempo, a una tercera parte referida a quién determinará si las prácticas forestales que han llevado a la obtención del producto forestal –el que sea- han seguido las reglas impuestas por los distintos esquemas certificadores (Rametsteiner and Simula, 2003).

La organización acreditadora del cumplimiento de dichas normas puede no ser parte de la organización que se ha ocupado de la gestión forestal y llevar a cabo tal revisión de dichas normas por una autoridad independiente (GEF with UNFF II (2002) y (Meidinger et al., 2003 c). En otros supuestos, la idoneidad –o no- de la gestión forestal es atribuida a los sectores industriales (Bermúdez, s/f). Este sometimiento de las prácticas forestales a un examen posterior lo que conseguirá es mejorar la misma administración forestal de los recursos forestales de que se trate (Camino y Alfaro, 1998).

De lo expuesto hasta aquí -y de lo que más adelante se analizará- ha de deducirse que la conservación del monte comienza con su gestión, por supuesto sostenible, y que el destinatario final de los bienes así extraídos será la industria de primera transformación. Por tanto, si la administración racional de los finitos recursos forestales es realizada –de modo directo o indirecto por la industria de la madera o, bien, si es esta última quien aprovecha y da salida al mercado a estos productos cabe, entonces, concluirse que es la industria de primera transformación quien colabora en el mantenimiento y preservación de la riqueza genética de los bosques presentes y futuros.

Si la sostenibilidad de la obtención de los recursos forestales de los bosques es el fin que se persigue con la gestión racional de tales bienes ha de señalarse, como es obvio, que no todo fin justifica los medios llevados a cabo. Por tales razones, ha de

buscarse un equilibrio entre el anhelado propósito y los modos para obtenerlo. Sin embargo, es una contradicción que el concepto de desarrollo sostenible hayan superado las barreras científicas o doctrinales para llegar a la sociedad actual y no la relevancia de la industria de primera transformación y su gestión de los bienes forestales.

Parece obvio mantener que el objetivo intentado mediante esta gestión forestal es la sostenibilidad del ecosistema, es decir, este concepto consistirá en que ha de haber un equilibrio entre la producción de los bienes forestales o no y la preservación de la riqueza genética en dicha masa boscosa. La aproximación que efectúa la certificación forestal hacia la gestión forestal sostenible se realiza complementando o fortaleciendo el cumplimiento de las leyes forestales (Bass, 2003).

Este equilibrio entre la productividad y la protección será a largo plazo, pues ambos fines han de ser comprendidos de modo general. Esta concepción holística del ecosistema deberá comprender su integridad, su belleza y su valor (Coufal and Cornett, 1993). En algunos supuestos, se entiende que la gestión forestal sostenible es una noción que se aproxima a la producción sostenida (Rametsteiner and Simula, 2003).

Aunque con anterioridad se expuso el concepto de gestión forestal sostenible manifestado por la MCPFE, se ha de señalar que no es el único organismo que expresa su juicio sobre un tema tan importante y que afecta a la administración forestal. Así, en el caso de la Organización Internacional de la Madera Tropical –desde ahora, ITTO– conviene añadir que la gestión forestal sostenible será aquel proceso por medio del que se puede alcanzar uno o más objetivos claramente determinados de la gestión en relación con la producción de un continuo flujo de productos forestales deseados y los servicios sin el menoscabo de sus valores inherentes y la productividad futura sin los indebidos e indeseables efectos físicos y sociales en el paisaje (ITTO, 2000).

De esta definición se extrae la conclusión de que dicha organización acoge en su concepto ideas ya recogidas en la definición de gestión forestal sostenible enunciada por la MCPFE –tales como la planificación, la comunidad forestal, etc.– y, sin embargo, añade otros juicios que cooperan en la gestión forestal sostenible como pudieran ser la restauración de los daños inferidos a la cubierta vegetal o el reforzamiento de las leyes forestales. Ahondando en estas ideas expuestas se puede señalar la consideración que se tiene de que las leyes ambientales se asimilan al proceso de certificación forestal (Meidinger, 2003 b).

La consecución de esta meta se hace tras recorrer dos etapas, a saber; la puramente administración forestal y la certificación de que tales prácticas han sido ejecutadas de acuerdo con las normas estipuladas en cada esquema de certificación

(Bermúdez, 2002). En el primer caso, la gestión –propiamente dicha- comprenderá tanto la planificación como la ejecución de las diversas intervenciones llevadas a cabo para el mantenimiento de la riqueza genética. Además, se incluirán dentro del concepto de administración la producción de los bienes extraídos de tal ecosistema y cualquier otro servicio que se deriven de la primera o segundas consideraciones (Ghazali and Simula, 1998).

Si se quieren cumplir los propósitos para los que fue concebida la certificación forestal se ha de tener en cuenta que para su efectividad real y poder trasladar a la sociedad la idea de que está consumiendo productos forestalmente sostenibles y que con su compra puede ayudar a mantener la biodiversidad de algún lugar es necesario que se produzca lo que recibe la denominación de verificación de la cadena de custodia. Tal concepto hará referencia a todos los cambios en la administración de la custodia de los productos forestales y de los productos generados durante el transporte en el proceso que se inicia en el bosque hasta el punto final de venta. En el caso de que sea probable establecer esta cadena de custodia entonces es, también, posible determinar el origen de los productos forestales (Ghazali and Simula, 1998).

Para poder tener la seguridad de que ese producto ha sido obtenido sosteniblemente es necesario el establecimiento de la cadena de custodia y, al mismo tiempo, una etiqueta o una marca que acredite que dicho producto ha cumplido las normas de un determinado programa de certificación forestal que garantice la sostenibilidad de los productos y de la explotación. Es lo que ha venido en llamarse eco-etiqueta, aunque no garantiza la preservación de la riqueza genética (GEF with UNFF II, 2002). La señalización de los productos con su correspondiente etiqueta puede ser considerada como el último paso de una gestión forestal que ha intentado conseguir el equilibrio entre el desarrollo económico, la conservación del paisaje y, en último extremo, la justicia social (Poschen, 2003).

Cuando se acomete la tarea de certificación forestal no ha de pensarse que por hacer unas determinadas prácticas para la obtención de la sostenibilidad de todo el ecosistema será más caro que la gestión forestal tradicional. Todo lo contrario, el coste que supone el metro cúbico de la madera destinada a la industria de primera transformación puede suponer entre 0,26 \$ U.S.A. y 1,1\$ U.S.A. Para las más pequeñas unidades de gestión forestal, el valor del coste se incrementa hasta los 4,26\$ U.S.A. Sin embargo, la explotación de las maderas preciosas –incluyéndose tratamientos silvícolas- puede llegar a estimarse entre 32-35\$ U.S.A. por m³. Además, el coste de la certificación por hectárea puede variar desde 0,55\$ U.S.A. hasta los 21\$ U.S.A., siendo el coste inversamente proporcional al tamaño del área certificada (Camino y Alfaro, 1998).

Otra ventaja que tiene la certificación de maderas es que la realización de estas acciones representan una forma de combatir la tala ilegal que destruye hasta un 90% de los bosques tropicales (Mysorekar, 2012). El hecho indudable es que la tala y el comercio ilegal de madera supone un volumen de negocios de 152 billones de dólares al año (UNEP, 2016). Así pues, la certificación de maderas emerge, en la actualidad, como uno de los mejores modos de obtener bienes forestales de manera sostenible.

B).- LOS DIVERSOS PROGRAMAS DE CERTIFICACIÓN FORESTAL

b.a).- Rasgos generales

De aquí en adelante se va a seguir la línea doctrinal que distingue entre «programa», «esquema», «organización» e «institución». El primero de los términos empleados hará referencia a un esquema de normas por el cual se determinará si la gestión forestal es idónea o no, si es sostenible o no, la expresión «esquema» se referirá de modo concreto a los planes y a las reglas del programa. En tercer lugar, la palabra «organización» es aplicada para un grupo de personas que están fundamentalmente agrupadas alrededor de una serie de responsabilidades para conseguir un propósito específico. Finalmente, el vocablo «institución» tiene una connotación en la que se refiere al conjunto de prácticas y relaciones para actuar en una función dada (Meidinger et al., 2003 a).

Se puede afrontar el exhaustivo examen de cada uno de los programas de certificación forestal con sus correspondientes normas y casuismos, sin embargo, la limitación del espacio de este trabajo dificulta tal tarea. Por esta razón, se han escogido los programas que tienen una mayor difusión en el mundo por su –en teoría- buen hacer en cuanto a la gestión forestal. Estos dos programas tienen una denominación inglesa con sus correspondientes siglas y son: el programa de gestión forestal llamado **Forest Stewardship Council** (desde ahora F.S.C.) y el denominado **Programme for the Endorsement of Forest Certification** (de aquí en adelante P. E. F. C.).

b.b).- Forest Stewardship Council (FSC)

Puede comenzarse señalándose que sus orígenes se remontan a la década de los años 90. Sin embargo, será más justo retrotraerse en el tiempo y apuntar que la creación de este modelo de gestión forestal tiene sus antecedentes en los momentos posteriores a la Segunda Guerra Mundial cuando tiene lugar la fundación de las Normas Internacionales de Organización (ISO). Su objetivo fue el desarrollo de unas adecuadas

normas para el comercio internacional de unos determinados productos. Hasta los años 80, la ISO prestaba atención, de modo principal, al diseño de los productos y a las especificaciones ingenieras. Sin embargo, desde mediados de esa década - los 80- el fin de dicha Organización evolucionó para incluir la producción entera de los ciclos y, además, la gestión interna para asegurar la calidad y la consideración del entorno, su bienestar, la seguridad y otros factores añadidos, todo ello bajo la cobertura de las normas ISO 9000 (Meidinger, 1997). Se puede sostener también que como consecuencia de un progreso en tales reglas devino, la norma ISO 14001 referente a la gestión ambiental.

En cuanto al FSC ya se ha apuntado que sus orígenes se remontan al año 1990 cuando grupos de usuarios de la madera, asociaciones de comerciantes, así como representantes de las organizaciones ambientales y de los derechos humanos se reunieron en California (USA). El nombre de la organización FSC ya fue acuñado en tal reunión, pues el propósito que les guiaba para constituir esta organización era identificar la buena gestión que se llevaba en los bosques como una fuente de productos forestales responsablemente producidos (F.S.C. History. An innovative idea takes a root).

En 1993 se instituyó, con carácter oficial, dicho programa de gestión forestal. Tal vez, en este decisivo paso tuviera mucho que ver la no adopción de ningún acuerdo vinculante en la Declaración de Río de 1992. El progreso de la gestión forestal fue más allá al aprobarse, en 1994, los Principios y Criterios a los que hay que adecuar la determinada administración forestal si se quiere que el producto lleve la marca FSC, es decir, la acreditación de la sostenibilidad de la naturaleza y de la explotación de los bienes extraídos de tal lugar.

Principios y Criterios del Forest Stewardship Council. Versión de febrero de 2012.

- 1.- Cumplimiento de las leyes.
- 2.- Derechos de los trabajadores y condiciones de empleo.
- 3.- Derechos de los pueblos indígenas.
- 4.- Relaciones con las comunidades.
- 5.- Beneficios del bosque.
- 6.- Valores e impactos ambientales.
- 7.- Planificación del manejo.
- 8.- Monitoreo y evaluación.
- 9.- Altos valores de conservación.
- 10.- Implementación de las actividades de manejo

http://vote.fsc.org/md.static/2011-10-29_FSC-STD-01-001_V5-0_Laymans_Guide_Final_ES.pdf

El éxito de la certificación forestal se basa en la voluntariedad de acatar tales Principios y Criterios. Sin embargo una vez aceptados estos Principios y Criterios sí que

son de estricto cumplimiento. Al mismo tiempo este programa de gestión forestal se basa en dos premisas:

- * La primera, tendrá como fundamento los Principios y Criterios establecidos por la Organización FSC. Sin embargo, el desarrollo de tales planes de trabajo es realizado por grupos nacionales de cada Estado. Claro está que para llegar a acogerse al programa de certificación forestal del que se está hablando estos proyectos han de ser aprobados por el FSC.
- * La segunda premisa, será que la validez de dicho esquema se funda en que «certifica a los certificadores» lo bien que están gestionados los bosques (Meidinger, 1997).

Se deberá entender que el objetivo final de la gestión promovida mediante este programa es la sostenibilidad de los ecosistemas forestales y, sin embargo, el adjetivo calificativo empleado por esta organización en su página web es el de **responsable**. Así pues, y en un sentido lato de la palabra se podría llegar a entender que ambas voces significan lo mismo. Entre otros documentos de esta Organización pueden citarse (Forest Stewardship Council. Global Strategic Plan 2015-2020), (Overcoming the past, looking to the future) y (Strengthening Forest Conservation. Communities and markets) informes, artículos, etc., que ratifican la impresión inicial: gestión responsable es sinónimo de gestión sostenible de los ecosistemas.

Fotografías 71, 72, 73 y 74.

Fuente: http://awsassets.wwf.esimgbosque_ok_50866.jpg

<http://www.cocinaintegral.netimagesbosqueg.jpg>,

http://awsassets.wwf.esimgcorchobanner_1_47843.jpg

y

<http://www.blogdemedioambiente.com/biodiversidad-ecosistemas/seobirdlifeapuesta-por-fsc-como-garantia-en-la-proteccion-de-los-bosques/>.

Se pueden ver tres ejemplos de bosques gestionados de acuerdo a los principios establecidos por F.S.C. Además, se añade un producto forestal –el corcho– extraído de acuerdo a las normas antes enunciadas. Por todas estas bondades no se entiende a la sociedad actual sin comprender el papel relevante de la industria de primera transformación.

No obstante, a pesar de las ventajas que supone el acogimiento a la gestión forestal de acuerdo a las normas de la organización FSC, ha de señalarse que no todos los autores que han examinado este tema han llegado a observar las mismas excelencias en dicho programa. La razón se puede encontrar en que las plantaciones suponen una vulneración de los principios 1, 5, 6, 9, y 10.

La magnitud de las cifras de los bosques certificados o de los productos obtenidos mediante esta gestión explica, sin ningún atisbo de duda, la relevancia de la administración que se está mencionando: son 190 millones de hectáreas –en concreto, a fecha de 6 de marzo de 2019, 195.215.454 hectáreas- en todo el mundo (FSC. Facts and figures, 2019). Esta extensión de la certificación forestal supone que la Organización Forest Stewardship Council tiene 853 miembros adheridos a sus principios (FSC. Celebrates its 20th anniversary). Más de 80 países utilizan este programa para garantizar la sostenibilidad de sus bosques con la marca FSC (FSC. Facts and figures, 2019).

En España, por ejemplo, las magnitudes de la gestión forestal efectuada de acuerdo a los Principios y Criterios FSC alcanzan las 301.796 hectáreas de bosques certificados (hasta diciembre de 2018) que desarrollan las labores de administración forestal de acuerdo a los principios establecidos en el FSC (según correo electrónico del Gestor de Proyectos de FSC). Además, se han expedido más de 810 certificados de cadena de custodia (estas cifras están actualizadas a 8 de julio de 2016). (FSC España, 2016). Estas cifras no hacen más que confirmar la tendencia alcista que se atisbaba en el Anuario de Estadística Forestal del año 2013.

Fotografía 75.

Fuente: http://www.wwf.deuploadpicsFSC_Logo__c__WWF 2.

El logotipo aquí mostrado, garantiza la obtención de madera siguiendo las normas establecidas por la Organización F.S.C., es decir, la madera ha sido obtenida de modo «responsable» y, por tanto, se hace acreedora a su correspondiente certificación. Tales siglas pueden ser vistas en diferentes productos –papel, cartón, etc.- siempre y cuando su obtención haya sido siguiendo los criterios seguidos por dicha Organización. Estas letras (FSC) garantizan, entonces, que la materia prima ha sido adquirida de modo sostenible para elaborar los productos finales.

La calificación de la administración forestal como sostenible no posee carácter de permanencia en el tiempo. Todo lo contrario, tales certificados tienen una validez de cinco años y, además, dicha idoneidad se comprobará anualmente en visitas que inspeccionarán el cumplimiento de los Principios y Criterios de (FSC. 3 Steps towards FSC certification). Además, se ha estado incidiendo en que la administración forestal de acuerdo a las normas FSC, hacía merecedor al propietario de esa explotación forestal de la posibilidad de insertar un logo. Sin embargo, hay casos especiales en que se puede usar esta marca. Estos casos son personas que no tienen el

el Certificado de Cadena de Custodia, pero que pueden utilizar el logo y para que se dé tal circunstancia, ha de estar comprendido en uno de los siguientes grupos: «usuarios comerciales como minoristas, usuarios promocionales como las ONG y miembros del FSC, y, finalmente, los medios de comunicación y centros educativos, que deseen informar al público en general sobre el FSC» (FSC. Uso del logo).

b.c).- Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC)

Para que se tenga verdadera conciencia de lo que ha significado en el pasado este programa y de lo que está suponiendo en la actualidad, hay que tener en cuenta el hecho de la mutación del significado de las siglas de este programa. En un inicio las siglas PEFC significaban **Pan European Forest Certification**. Sin embargo, su expansión y evolución más allá de las fronteras del continente europeo hicieron variar la acepción de tales siglas por la que aparece enunciada en el título de este epígrafe.

El funcionamiento de este programa tiene un desarrollo parecido al tratado con anterioridad -FSC-, es decir, el PEFC muestra las normas que son adecuadas para la obtención de la acreditación de la sostenibilidad de los ecosistemas forestales y, más tarde, cada nación desarrolla tales principios de acuerdo a las normas generales estipuladas por la organización y con su aprobación. Así, por ejemplo, en Canadá está en vigor el CSA –Canadian Standards Association-, en Finlandia se encuentra el FFCS –Finnish Forest Certification System- y así se pueden poner más ejemplos –incluida España que cuenta con su programa de certificación de sus bosques- que atestiguan la expansión de este modo de administrar los recursos forestales.

En España la certificación forestal toma como fundamento para acometer la administración forestal sostenible de los bosques, las Normas UNE de Gestión Forestal Sostenible. En el glosario de términos de dichas normas se acoge como propio el concepto de desarrollo sostenible ofrecido por la MCPFE en Helsinki, en 1993. Respecto a los principios que inspiran la conservación de los ecosistemas españoles a través del programa PEFC, se ha de señalar que la actual normativa es una evolución de la anterior con fecha de 2001. Sin embargo, «desarrollo» no quiere decir «contradicción» entre unas reglas y otras pues las ideas fundamentales –la preservación de la riqueza genética y la explotación forestal de acuerdo a unos principios de sostenibilidad- se mantienen.

Criterios Paneuropeos. Norma UNE 162002-1

- 1.- Mantenimiento y mejora adecuada de los recursos forestales y su contribución al ciclo global del carbono.
 - 2.- Mantenimiento y mejora de la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales.
 - 3.- Mantenimiento y mejora de las funciones productivas de los montes (madera y otros productos forestales).
 - 4.- Mantenimiento, conservación y mejora apropiada de la diversidad biológica en los ecosistemas forestales.
 - 5.- Mantenimiento y mejora apropiada de la función protectora en la gestión de los montes (principalmente suelo y agua).
 - 6.- Mantenimiento de otras funciones y condiciones socioeconómicas.
- (UNE. Norma Española 162002-1. Gestión Forestal Sostenible. Criterios e indicadores. Septiembre 2007).

Tal vez, la relevancia de la preservación de la biodiversidad y de la idónea explotación de los recursos forestales se perciba mejor con las siguientes magnitudes que demuestran su importancia. Así, en el mundo, en la actualidad, 309 millones de hectáreas en 32 países están gestionadas de acuerdo a los criterios estipulados en la Organización PEFC (este dato está actualizado a marzo de 2019). Se han establecido 10.968 cadenas de custodia que velan por que durante todo el proceso que acredite la sostenibilidad se cumplan todos los requisitos establecidos por esta organización (PEFC. Global Statistics: SFM & CoC. Certification).

En cuanto a la situación de la gestión forestal en España, de acuerdo a los criterios de la Organización PEFC, extiende este tipo de Certificación por 2.208.827 hectáreas. De tal extensión se integran 29.366 gestores públicos y privados. Existen 1.371 empresas de todo tipo que han obtenido el certificado de la cadena de custodia pues están cumpliendo con todos los requisitos exigidos para la explotación sostenible de los recursos forestales de los ecosistemas (PEFC, España. Marzo, 2019).

Fotografías 76, 77, 78, 79 y 80.

Fuente: <http://blogtecnicodelamadera.blogspot.com.es201003pefc-espana-promueve-el-uso-de-la.html>,

http://www.emonzon.commedio_ambiente.php y

<http://www.pefc.esimgarboles.jpg>.

Las imágenes, demuestran que un paisaje gestionado siguiendo las normas establecidas por la organización PEFC no se diferencia mucho de los otros bosques. Los primeros, los de esta fotografía, hacen compatible la explotación racional de sus recursos con una administración sostenible de los mismos.

Un ejemplo de las ventajas que demuestra tener la administración forestal de acuerdo a los criterios PEFC se puede contemplar en el Pinar de Navafría (provincia de Segovia). Así, este bosque genera al año un rendimiento económico de 500.000€ al año para sus propietarios (El Adelantado de Segovia, 2015). Tal hecho está sucediendo al mismo tiempo que «se ha duplicado su masa forestal a pesar de haber obtenido un aprovechamiento de un millón de metros cúbicos de masa forestal» (Gil, 2015).

Fotografías 81, 82 y 83.

Fuente: <http://www.ponteenmarcha.esimggaleria3986.jpeg>,

<http://lacomunidad.elpais.commarioneta37categorypaisajes>,

<http://fotologs.miarrobastphoto5479023206580x435a4ce8d0d060b80df1231178917.jpg>.

Las imágenes del pinar de Navafría en Segovia, aquí mostradas son una prueba evidente de que la gestión forestal sostenible se muestra compatible con la preservación de la biodiversidad al mismo tiempo que abastece de materias primas a la industria de la madera.

La administración forestal sostenible de acuerdo a las normas establecidas por la Organización P.E.F.C. se sustenta en poder hacer un seguimiento a la madera que certifique que la madera extraída cumple los parámetros establecidos por ella. Una vez que se ha identificado la corrección del proceso se pondrá sobre la madera un sello que garantizará que el producto final utilizado por el consumidor final es un bien -maderable o no- en cuya obtención se ha respetado la biodiversidad de los paisajes. De lo cual puede conjeturarse que la evolución o estancamiento de este tipo de administración recaerá, en última instancia, en la persona que disfrute del bien elaborado a partir de la materia prima extraída de modo responsable.

Fotografías 84 y 85.

Fuente: <http://www.mercadosdemedioambiente.com/actualidad/pefc-esp-a-cierra-2013-con-cercadel-10-de-la-superficie-del-pa-s-certificada/> y

<http://www.timberexpocoukwmsmodulescontentimage.php?i=3344&w=366&h=275&crop=1>.

Junto a estas líneas se muestra la madera talada de acuerdo a los criterios establecidos por la Organización P.E.F.C. y a su lado se puede contemplar el logo que atestiguará cómo fue el tratamiento que se le dispensó a los bosques. En el caso de portar tal anagrama la conclusión más evidente es la sostenibilidad del uso del paisaje. Igual que sucedía con los productos obtenidos mediante la gestión sostenible F.S.C. Se puede seguir la racionalidad de la administración, P.E.F.C, mediante la inscripción de dichas letras en los bienes finales que disfrutarán los consumidores. Satisfaciendo, de este modo, el derecho a la información que demandan cada una de las personas que componen la sociedad actual.

b.d).- Superficie forestal española certificada.

EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE CERTIFICADA FSC EN ESPAÑA. SERIE HISTÓRICA (2009-2016). DESGLOSADOS LOS DATOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS. MEDIDO EN HECTÁREAS

AÑO CC.AA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Andalucía	77.914	78.312	102.670	109.173	115.206	117.764	142.521	150.242
Aragón	333				165	165	165	165
Canarias	1.635	6.709	6.619	6.619	16.887	16.887	17.031	
Cantabria						315	764	834
Castilla La Mancha								
Castilla y León	10.654	10.668	10.668	10.668	10.668	11.285	11.256	11.242
Cataluña	11.293	11.088		1.607	1.779	1.779	1.875	2.380
Comunidad de Madrid								
Comunidad Foral de Navarra	13.577	13.631	13.631	13.631	13.631	13.631	16.791	16.841
Comunidad Valenciana	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075			
Extremadura	268	4.984	6.249	6.471	10.016	1.487	1.265	287
Galicia		2.663	4.188	9.232	17.554	27.561	38.735	51.108
Islas Baleares								
La Rioja						208	208	208
País Vasco					224	224	287	237
Principado de Asturias		1.036	1.036	1.701	2.136	2.787	4.927	5.369
Región de Murcia	10.070	10.070						
TOTAL	126.819	140.236	146.136	160.177	189.341	194.093	235.825	238.913

Tabla 1.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2013 y correos electrónicos personales con las últimas actualizaciones.

EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE CERTIFICADA FSC EN ESPAÑA. SERIE HISTÓRICA (2009-2016). DESGLOSADOS LOS DATOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS. LA MEDICIÓN SE REALIZA EN HECTÁREAS

Gráfico 1.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2013 y correos electrónicos personales con las últimas actualizaciones.

EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE CERTIFICADA (MEDIDA EN HECTÁREAS) PEFC EN ESPAÑA. SERIE HISTÓRICA (2009-2016). DESGLOSADOS LOS DATOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS.

AÑO CC.AA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Andalucía	155.431	151.167	175.050	211.364	181.637	163.540	193.581	206.826
Aragón	78	78	78	25.195	50.228	55.904	58.852	65.883
Canarias								
Cantabria	22.556	24.179	24.179	17.225	17.641	17.671	18.151	18.170
Castilla- La Mancha		23.308	23.308	36.059	43.275	51.444	51.444	51.444
Castilla y León	498.190	531.167	632.342	624.545	676.707	694.493	690.227	718.078
Cataluña	79.298	81.490	69.473	77.014	120.761	180.837	208.162	230.593
Comunidad de Madrid								
Comunidad Foral de Navarra	163.647	193.031	235.076	235.076	246.291	248.268	248.268	261.066
Comunidad Valenciana	1.219	1.219	1.219	1.219	1.219	1.219	1.219	1.212
Extremadura						51.719	60.915	64.444
Galicia	97.020	108.586	128.049	151.516	160.666	154.394	157.949	156.793
Islas Baleares								
La Rioja	47.861	71.869	71.847	71.906	71.905	71.868	71.423	71.235
País Vasco	63.295	63.952	67.726	70.163	72.386	78.126	78.208	85.800
Principado de Asturias	6.569	14.663	20.660	22.916	23.316	27.537	28.823	35.873
Región de Murcia	10.070	10.070						
TOTAL	1.145.234	1.274.779	1.449.007	1.544.198	1.666.032	1.797.020	1.867.222	1.967.417

Tabla 2.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2013 y correos electrónicos personales con las últimas actualizaciones.

EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE CERTIFICADA PFEC EN ESPAÑA. SERIE HISTÓRICA (2009-2016). DESGLOSADOS LOS DATOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS. LA MEDICIÓN SE REALIZA EN HECTÁREAS.

Gráfico 2.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2013 y correos electrónicos personales con las últimas actualizaciones.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL (MEDIDA EN HECTÁREAS) ESPAÑOLA CERTIFICADA SEGÚN LOS PROGRAMAS FSC Y PEFC (2009-2016).

Gráfico 3.

Fuente: Elaboración propia con los datos tomados de los respectivos Anuarios de Estadística Forestal y los correos electrónicos actualizando los datos.

La superficie forestal española certificada muestra una tendencia alcista. El monte español se gestiona, principalmente, por medio del programa de certificación PEFC (véase la tabla número 2). Por el contrario, el programa de certificación forestal FSC cuenta sólo con 301.797 hectáreas (véase la tabla número 1). Por Comunidades Autónomas la Entidad administrativa que tiene una mayor extensión de bosque certificado es la Comunidad de Castilla y León con 694.493 hectáreas (Correo electrónico actualizando los últimos datos).

Se puede observar que la preferencia de los propietarios para gestionar y conservar los paisajes españoles se demuestra en el momento de escoger un determinado programa de certificación forestal, dándose el caso paradójico de que en alguna Comunidad Autónoma hasta el año 2013 sólo había un Programa de Certificación (por ejemplo, La Rioja, optó por el Programa de Certificación Forestal FSC). Desde el año 2014 esta Comunidad Autónoma ha incorporado su superficie forestal al Programa PEFC.

También, resulta sobresaliente (según se puede apreciar en la tabla número 1 y en la tabla número 2) destacar la ausencia de Programas de Certificación Forestal que gestionen los recursos forestales en algunas Comunidades como sucede en la de Madrid.

Si se tomase como referencia (de estudio la tabla número 2) el programa de certificación PEFC se puede observar que su evolución es creciente cada año. Las hectáreas forestales certificadas, en el periodo 2009-2016 pasaron de las iniciales de 1.145.234 ha (de 2009) a 1.967.417 ha (en 2016), lo que supuso un incremento del 71,8%.

Por el contrario, el programa de certificación FSC sufre un incremento mayor porcentualmente. Así, en el año 2009 la superficie forestal certificada de acuerdo a este programa se extendía por 126.819 ha y, sin embargo, en el año 2016 este programa cubría 238.913 ha, es decir, el incremento ha sido de un 88,3%

Además, puede indicarse que las comunidades de Andalucía, Castilla y León, Cataluña, Navarra y Galicia suponen el 80% de la superficie forestal certificada con el programa de certificación PEFC. Sin embargo, el desarrollo que ha mostrado el programa FSC muestra su expansión en otras Comunidades Autónomas. Así, fueron Andalucía (que representó un incremento del 60% de la superficie total certificada), Navarra y Asturias quienes mostraron un aumento en la superficie forestal certificada de acuerdo al programa FSC.

C).- COMERCIO ILEGAL DE LA MADERA

Al mismo tiempo que se hace mención de la mejor forma de preservar el estado de los bosques primarios, se ha de hacer una referencia al comercio ilegal de la madera. Los cálculos estimados derivados de este negocio se presuponen en 152 mil millones de dólares cada año (IUFRO, 2016).

Para combatir este negocio y fomentar la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales europeos, la Unión Europea creó en el año 2003 el FLGET (Forest Law Governance Enforcement and Trade). Todas las disposiciones que se toman bajo esta iniciativa tienen como fin «incrementar la demanda y el suministro de madera legal».

Para apoyar la fortaleza de la iniciativa FLEGT, este programa ha de verificar la legalidad de la madera extraída de los bosques. Esta circunstancia se consigue mediante las licencias denominadas SALM (Sistema para Asegurar la Legalidad de la Madera) que, a su vez, tienen como sustentos fundamentales los siguientes componentes: el ámbito de legalidad, el control de la cadena de suministro, la verificación, la emisión de licencias y la auditoría independiente (European Forest Institute, 2014).

Todas estas iniciativas no tendrán efecto si no viniesen acompañadas de disposiciones legales que diesen fuerza de ley a la prohibición del comercio ilegal de madera. En el caso de la Unión Europea, tal disposición normativa se adoptó en el año 2010 mediante el Reglamento 995. A través de esta regulación se «establecen las obligaciones de los agentes que comercializan madera y productos de la madera».

En el caso particular de España, la trasposición de las normas europeas al marco legislativo español tuvo lugar por medio del Real Decreto 1088 de 2015 cuyo fin fue «asegurar la legalidad de la comercialización de madera y productos de la madera».

Un modo efectivo de evitar el comercio ilegal de la madera está en la misma madera como afirma IAWA (The International Association of Wood Anatomists) en el año 2018 indicando que entre las varias posibilidades de tecnologías emergentes surgidas para luchar contra este negocio, la anatomía de la madera permanece como una cualidad muy relevante e indispensable (IAWA. Newsletter, 2018).

Además de la anatomía de la madera, surge otro modo de evitar la tala ilegal de aquellas maderas que están prohibidas. Tal método se basará en el intercambio de

muestras del material de que se trate. Así, se pueden identificar aquellas maderas que tienen cualidades que prohíben su comercio. Tal circunstancia emerge como otro elemento clave para hacer cumplir las normas y el convenio CITES (IAWA. Newsletter, 2018).

4.4.6. - La industria de primera transformación

4.4.6.1. - Rasgos generales de la industria de primera transformación

Cuando se haga referencia a la industria de primera transformación ha de saberse que tal industria ha tenido, desde sus orígenes, dos principales actividades el aserrado y la elaboración de los tableros de chapa de forma artesanal. Una y otra forman parte de los inicios de la industria de primera transformación, de su desarrollo y de su actual estado.

Puede afirmarse que el objeto de la industria de primera transformación es la mutación de una materia prima no válida para algunos usos que a través de determinados procedimientos mecánicos se obtiene un producto que puede ser comercializado. La madera se planta para destinarla a la industria y, de este modo, salvaguardar la riqueza genética de las masas boscosas originales.

La doctrina proporciona diferentes conceptos de qué se entiende por industria de primera transformación. Así, se tiene la idea de que la industria de primera transformación tendrá como fin recoger los residuos de madera formados -por otros procedimientos- y, con ellos, constituir tableros, pulpa u otros productos (Howard et al., 2010). En algún caso, la definición toma como punto de partida la exclusión de algún producto concreto –en este caso, la leña queda fuera de la industria de primera transformación- y, por el contrario, la inclusión del resto de los mismos bienes que se pueden obtener tras un determinado proceso, por ejemplo, el contrachapado y otros (Bowe, 2001).

La materia utilizada en esta industria puede adoptar «la forma de astillas cuyas partículas tienen un tamaño definido y que se produce mediante un tratamiento mecánico...» (FAO, 2004). En otros casos, la explicación del concepto se vincula a los

productos que pudieran ser fabricados a partir de un determinado proceso industrial. Dicha explicación afirma que tales bienes son manufacturados a partir de la tala de los árboles. Mediante este método son fabricados postes, chapas, etc. (U.S.D.A. Forest Inventory and Analysis).

La industria de primera transformación comienza con la tala de los árboles. La madera obtenida de dicha corta abastecerá a la industria que, más tarde, en una segunda etapa, transformará tales productos en tableros, pulpa y otros productos (Bermúdez, 1998). Hay algún autor que divide este tipo de industria según la clase de productos obtenidos, es decir, por un lado estarán los primarios y, por otro lado, se situarán los secundarios. En el caso de los productos primarios se incluirán aquellos que provienen de modo directo desde el árbol. Entonces, y dentro de tal clasificación pueden catalogarse las virutas, la leña, las chapas, etc. En el caso de la obtención de los productos secundarios, su listado engloba lo que se denomina subproductos (Vlosky et al., 2002).

Cabe pues, la posibilidad paradójica de afirmarse que la industria de primera transformación se levanta sobre los residuos obtenidos de la materia prima que es la madera. Según algunos autores como Bazet, las virutas de madera son un elemento fundamental de la industria de primera transformación (Bazet, 2000). Sin embargo, estas virutas no pueden tener un tamaño cualquiera. La proporción idónea –según las normas establecidas en la industria de USA- es que no podrá ser inferior a uno o dos milímetros. Podrá ser similar o superior a las magnitudes mencionadas pero nunca por debajo de tales medidas (Jackson et al., 2001). Además, ha de destacarse el hecho del astillado completo del árbol, el cual tendrá un papel relevante en la industria de primera transformación y también en la industria que lo utiliza como componente fundamental en la fabricación de papel (Luppold and Bumgardner, 2004).

Para que este proceso industrial se siga expandiendo y, al mismo tiempo, abasteciendo la demanda de mercado, el papel del bosque como productor de tales materias primas se hace cada vez más imprescindible. En el caso contrario, se necesitará -de igual modo- la madera, pero habrá que extraerla de aquellas masas boscosas con una cubierta original en muy buen estado. Entonces, se volverá a las épocas de severas deforestaciones y grandes erosiones en el terreno.

Puede ponerse como ejemplo de una efectiva gestión forestal sostenible la que se efectúa en U.S.A y Canadá. Así, los Estados Unidos mantienen, aproximadamente, la misma extensión de tierra forestal en la actualidad que hace cien años. Desde hace cincuenta años se ha talado menos del 2% de toda la masa boscosa que tienen los terrenos de dicha nación. A su vez, puede decirse que el crecimiento neto de los árboles fue de un 3%. El testimonio que revela cuál es el verdadero estado de la riqueza genética de los Estados Unidos es el que proporciona el año 2007 donde el volumen neto de crecimiento

de la cubierta vegetal fue un 36% más alto que el volumen anual de la tala de los ejemplares que existen en cada uno de los bosques de dicha nación. Por su parte, Canadá retiene el 91% de su cubierta forestal original. En estos terrenos se puede encontrar el segundo bosque boreal más grande del mundo. Asimismo, la corta de la madera llevada a cabo cada año sólo es de un exiguo 1% de sus bosques gestionados de modo sostenible (HPVA. Sustainable Management).

Para algún autor, estos esfuerzos de extender la conservación de estas reservas forestales harán incrementar los costes de la materia prima de la industria forestal (Bolkesjø et al., 2005). Sin embargo, la percepción de cómo afecta este tema sobre la rentabilidad económica no debe ser así, pues a mayor generalización del consumo de productos, mayor será también el beneficio obtenido, que, a su vez, influirá en una mejor conservación de las plantaciones por **necesidad** que serán las que, en última instancia, soportarán la tarea de proveer de materia prima a la industria.

Así pues, ahondando en tal idea, se tiene la razón final de por qué nació la industria de primera transformación y el cómo se ha extendido tanto y con tanta rapidez. La explicación habrá de buscarse en el abaratamiento de los costes por ser predecibles tanto en la cantidad, como en la calidad, como el destino final que se le va a dar a la materia prima extraída de estas plantaciones. Un ejemplo de la mayor rentabilidad –y, por tanto, de los menores costes que ha de significar la conservación de las plantaciones por **necesidad** - obtenida de la industria de primera transformación se puede observar en la circunstancia de que dicha explotación industrial centre, en alguna ocasión, sus esfuerzos en fabricar la mayor cantidad posible de aquellos productos que demanda el mercado. Tal hecho supondrá, primero, un mayor valor de los productos finales y, segundo, la industria de primera transformación será más competitiva (Bermúdez, 1998).

La industria de primera transformación no ha descuidado en su larga historia la posibilidad de realzar la belleza de la madera. Recuérdese cómo fue surgiendo esta industria con láminas para recubrir determinados muebles u otros utensilios. El progreso industrial no iba a mermar ni a hacer desaparecer esta utilidad dada a la industria de primera transformación. Mientras que hay árboles cuya finalidad es convertirse en parte del tablero que se va a fabricar, otros tendrán como destino servir de recubrimiento de dichas chapas para obtener un mejor acabado del producto y que su calidad aumente y acreciente el valor final del producto. Es el caso, por ejemplo, de algunas frondosas en donde confluyen ambos aspectos: los puramente estéticos y los productores de fibras (Luppold and Bumgardner, 2004).

4.4.6.2. - Aspectos económicos de la industria de primera transformación

El título que sirve para enunciar este epígrafe tiene como finalidad resaltar la gran trascendencia que tiene la industria de la madera en el desarrollo económico de la mayoría de los países. Ahondando más en esta idea, se ha de señalar la relevancia que va adquiriendo, día a día, la industria de primera transformación. Importancia que aumenta al adquirir la consciencia de que, a través de su potenciación, se preserva el estado actual de los montes y la defensa y conservación de su riqueza genética. Se tratará ahora el análisis de esta actividad industrial después de examinar el papel que desempeñan las plantaciones en toda la actividad económica.

No obstante, la evolución de su importante consideración es cada día mayor por abastecer de la materia prima necesaria para que la industria de primera transformación aumente su volumen de producción. Para tomar conciencia de lo que representa la industria de la madera –hablando en términos genéricos- en la Unión Europea, se puede señalar que el sector forestal genera casi de más de dos millones de puestos de trabajo en el mismo período de tiempo (CEI-Bois. Roadmap, 2010).

Ha de resaltarse la importancia que tienen los ecosistemas forestales en la creación de empleo como se ha hecho con anterioridad, mostrando las cifras antes citadas pero no ha de olvidarse el efecto negativo que tiene la indebida gestión de los beneficios que proporcionan los paisajes debido a la devastación de los bosques, pues en tal caso se manifiesta que, debido a la sobreexplotación de los recursos forestales existentes en los montes o la degradación del suelo donde se asientan los paisajes, trae como consecuencia directa la pobreza y, por tanto, la caída del empleo (Ecosystems and human well-being. Synthesis, 2005).

Por tanto, puede afirmarse que existe una vinculación muy estrecha entre el estado de la riqueza genética de los ecosistemas y la generación de recursos económicos. A mayor fortaleza en la diversidad biológica las posibilidades de que esa nación cree mayores beneficios en la economía de ese país aumentan. Asimismo, puede aseverarse, en sentido contrario, que cuanto más decrezca la pujanza de la biodiversidad de los paisajes de cada lugar la posibilidad de empobrecimiento económico aumenta, es decir, existe una relación directamente proporcional entre la generación de la riqueza monetaria y la existencia de una gran biodiversidad.

Un testimonio más de cuánto es el beneficio que se extrae de la industria forestal es el caso de Estados Unidos, pues la capacidad de generación de empleo que

tiene este sector forestal se contabiliza en más de dos millones de personas (2.500.000 personas) (National roadmap for responding to climate change, 2010). La significación que adquiere el papel de la madera en los procesos industriales trasciende cualquier consideración que se pueda hacer de que sólo afecta a los países industrializados. Tal aserto es una falacia, pues la repercusión que tiene la industria de la madera en los países que están en vías de desarrollo es cada vez más creciente, pudiendo llegar a representar hasta un 80% de las divisas extranjeras (Matthews et al., 2000).

Se ha estado hablando de aspectos puramente tangibles como son la conversión en dinero de todos los bienes forestales que produce un monte cualquiera. Sin embargo, tal producción cabe fijarla en un momento concreto de un tiempo determinado pues, si no se potencia la conservación y acrecentamiento de la biodiversidad, con el transcurrir del tiempo la riqueza genética se empobrecerá y la generación de bienes forestales disminuirá hasta llegar a ser inexistente o casi nula.

Al hablar de biodiversidad no se puede vincular este concepto a una idea crematística, pues existen múltiples variables que hacen imposible la determinación de la magnitud de lo que supone la tutela de los paisajes forestales y, por tanto, de toda su riqueza genética. No obstante, un modo de actuar positivamente sobre la diversidad biológica de los bosques españoles es fomentar el crecimiento y el desarrollo en todas sus facetas de la industria de primera transformación de la madera con todo lo que eso supone para el monte español. Ha de puntualizarse que dicho uso habrá de considerarse sostenible y no una explotación de los recursos forestales como antaño se hizo.

Tal vez, a los argumentos económicos, sucintamente expuestos anteriormente, cabe añadirse aquellas ideas que tratan de tutelar la naturaleza y, al mismo tiempo, buscan el mantenimiento de la integridad y de la complejidad estructural de los ecosistemas. Para lograr ese punto de equilibrio, se ha de resaltar la importancia de la industria de primera transformación como aquella actividad que, aprovechando restos de madera o madera de baja calidad, es capaz de transformarla en productos con un perfecto acabado y, en algunos casos, de excelsa calidad. Cuando se tenga la madera obtenida mediante los procedimientos pertinentes, se ha de pensar que se ha logrado evitar la tala de unos ejemplares o la devastación de un ecosistema entero consumiendo los productos así fabricados, puesto que, en la mayoría de los casos, la materia prima de la que se abastece proviene de las plantaciones y no de los ecosistemas con una cubierta original.

4.4.6.3 -La relevancia del aserrado en la industria de primera transformación

4.4.6.3.1.- Cuestiones históricas

La evolución del hombre desde el nomadismo hacia el sedentarismo favoreció el desarrollo tecnológico de la sociedad representado en la transformación de las materias primas en unos materiales que se adaptaban a la vida cotidiana o, bien, en la generación de nuevas necesidades. Un ejemplo de este proceso es el aserrado –ya puesto de relieve con anterioridad- y en otro supuesto puede mencionarse el contrachapado.

Quizá como orden cronológico ha de citarse primero el aserrado y luego el resto de alteraciones de la madera subsiguientes, sin embargo, esta importancia no es suficientemente realzada al abordar la industria de la madera. El uso de la sierra ha sido un hecho consustancial a la naturaleza humana, pues el hombre ha deseado, casi siempre, transformar la materia prima en un objeto diferente para dedicarlo a un fin distinto del que tenía su concepción original.

El hombre prehistórico ya utilizaba sierras. Toscas, sí, pero en dichas herramientas estaba la incipiente sierra. Este primer hombre utilizó microlitos, es decir, unos trozos de pedernal que tenían un borde cortante de 1 a 5 cm. Tales piezas eran posteriormente fijados a un trozo de madera. Este rudimentario instrumento se fabricó en el año 9000 a. C. y fueron las primeras sierras de los primeros homínidos (García, 1999).

Las primeras referencias que se pueden citar en relación a la industria del aserrado pueden retrotraerse a un tiempo tan antiguo como la época de Plinio (el Viejo). Sin embargo, tales menciones no vinculan el uso de la sierra con la madera. La asociación establecida es entre la piedra y la sierra utilizada para trocear los grandes bloques de determinados materiales para luego destinarlos a la escultura. (Plinio, 1962) por tanto no vincula la utilización de la sierra con la corta de la madera en trozos más pequeños destinados a otro fin distinto. No ha de causar extrañeza que exista una asociación entre la escultura y el uso de la sierra y la descripción de su uso. También lo hace Vitruvio mencionando los beneficios de emplear la sierra dentada pues corta la piedra como si de madera se tratase (Vitruvio, 1997).

La invención de la sierra es atribuida a Dédalo y se indica que tal invento se inspiró en la mandíbula de la serpiente (Ausonio, 1990). Aunque otros autores asocian este invento a Perdix (el hermano de Dédalo) quien poseía tan grande ingenio que

«buscando un procedimiento rápido para cortar la madera, se fijó en la espina de un pez, y afilando una lámina de hierro, la dotó de cualidades de unos dientes» (San Isidoro, 2009).

La diferencia que hay entre una y otra autoría es que Ausonio sigue vinculando la invención de la sierra con la escultura y, sin embargo, San Isidoro asocia dicho ingenio a la madera. Aunque, se pudiera atribuir el invento a una o a otra persona, no puede dejar de mencionarse a Amiano pues fue él quien se atribuyó el mérito de la «transmisión de la rueda hidráulica con todos sus ejes, piñones, cigüeñales y bielas» hasta el punto de considerarse más importante que Dédalo en el desarrollo tecnológico de la sierra (Grewe, 2010).

Como la evolución tecnológica es algo natural al ser humano se produjeron más avances en el desarrollo de la sierra. Así puede indicarse que la primera descripción (de la sierra hidráulica) se realizó en el siglo XIII por Villard de Honnecourt y actuaba según su propia definición «de este modo sierra una sierra por sí misma» (García, 2002) y (Benito, 2011). El siguiente estadio evolutivo que se puede señalar es la perfección de diseños anteriores de la sierra hidráulica, en este caso, hecha por Leonardo da Vinci (Anónimo, 2013).

Para que funcione una serrería es obvio que ha de proveerse de materia prima que abastezca tal manufactura y en los Archivos Españoles queda reflejada la existencia de pleitos habidos entre particulares. El primero de ellos es el surgido en 1580 (Archivo de la Real Chancillería de Valladolid). Tal litigio pone de relieve la existencia de una incipiente industria de aserrío y, por otra parte, la sobresaliente importancia de la existencia de un constante suministro de madera. Por tanto, puede aseverarse que si no existiesen bosques no pueden establecerse serrerías.

A mayor abundamiento, las serrerías se situarán con el tiempo cerca de los ríos y de aquellos puntos mejor comunicados. No ha de pensarse que el tiempo permitirá el establecimiento de serrerías lejos de los lugares antes citados y así, en el siglo XIX (1802) se solicita la concesión del establecimiento de una serrería entre Galdames y Somorrostro. Tal ubicación encuentra su motivación en el hecho de que entre ambas localidades corre el río Caudal (Archivo de la Real Chancillería de Valladolid).

La fecha anteriormente mencionada, 1580, adquiere relevancia cuando se señala que la primera serrería de la que se tiene noticia en Inglaterra fue establecida en 1663 (Powis et al., 1894). En Estados Unidos la primera serrería fue establecida en 1623 y el propósito inicial era abastecer de madera de los Estados Unidos a la metrópoli (Londres) (Zim, 2014).

Por tanto, puede afirmarse que entre el siglo XVI y el siglo XVII se crean los primeros establecimientos dedicados a tratar las maderas con fines preindustriales. Si se recordase los primeros usos de las sierras destinados a cortar mármoles y otras piedras se comprobará lo lejos que han llegado desde esos propósitos iniciales a los existentes en los siglos XVI y XVII.

En lo que atañe a España, no fue ajena al desarrollo tecnológico y sus diferentes aplicaciones. Así pueden citarse el caso de las sierras que estaban apostadas en el río Cifuentes. Es más, se afirma que este invento es de mucho ingenio pues con una sola rueda que trae el agua se hacen cuatro movimientos diferentes. El primero de ellos, tenía una dirección de arriba hacia abajo. El segundo, consistía en caminar por tierra el madero, es decir, se corta justo lo que se sierra. El tercero y cuarto, fueron movimientos realizados por dos ruedas diferentes una de ellas levantó el tronco y la otra tenía como función dar cuerda a la caja en que va metido el madero (Morales, 1792).

A la vez que transcurre el tiempo también se va desarrollando el diseño de las máquinas para obtener un mejor rendimiento del funcionamiento de las sierras. Así, puede citarse la técnica conseguida con la sierra de Suárez y Nuñez en el año 1783 (Suárez y Nuñez, 1783). De su avanzada evolución y grandes logros quedan los testimonios de su consideración de excelente máquina en otras naciones europeas (García, 2002). El siguiente hito en la transformación de los aserraderos será el mecanismo de la sierra alternativa de 1757 cuyos planos fueron firmados por Francisco Calderín (García, 2002).

El surgimiento de nuevos inventos y sus posteriores aplicaciones a la industria del aserrado ha sido una constante a lo largo del tiempo. Por tal razón, se ha de mencionar en este momento el invento de la máquina de vapor y su ulterior utilización en las sierras. Así, puede mencionarse la serrería a vapor establecida en España en 1864 (Archivo de la Corona de Aragón. Comandancia de Ingenieros de Barcelona). Una aplicación práctica de este nuevo ingenio a las serrerías fue el apeo de los árboles mediante la máquina Ransome (Anónimo, 1878).

Aquello que a primera vista pudiera parecer bondadoso para la industria pudiera no serlo tanto para la integridad de los ecosistemas forestales españoles. Es en esta época cuando se lleva a cabo la Desamortización de los montes españoles, es decir, la mayor devastación de los bosques españoles. Así surgen pleitos en este siglo XIX por el excesivo aprovechamiento de los paisajes pues las maderas eran enviadas a las serrerías.

Puede citarse, entre otros casos, el sostenido entre Rafael García Cid y Cristóbal Fernández de Rojas, pues se produjo una tala excesiva en los montes de Benahavis (Málaga) y Daidín (Málaga). La sentencia de dicho pleito concluye con el

nombramiento por cada una de las partes de un experto que supervisase la marca de los árboles que fuesen talados (Sección Nobleza del Archivo Histórico Nacional. Archivo de los Condes de Luque). Tal disputa tuvo su inicio en 1853 y, sin embargo, no fue la única que surgió entre Cristóbal Fernández de Rojas y las serrerías de Málaga teniendo como objeto de dicho pleito el excesivo aprovechamiento maderero de los bosques de Benahavis y Daidín (Málaga).

Si esta sobreexplotación de los recursos forestales sucedía antes de la aplicación de la máquina de vapor, cuanto más será dicha explotación con ella en marcha. Por ejemplo, la máquina Ransome era capaz de aserrar un roble de un metro de diámetro en menos de cinco minutos y se podían apeaar de seis a ocho árboles de ese modo en una hora (Anónimo, 1878). Así pues, lo que resultaba bueno para la industria no resultaba serlo tanto para la riqueza genética de los montes españoles y, sin embargo, tales aplicaciones resultaron fundamentales para el avance de la Ciencia Forestal y han generado, a largo plazo, más beneficios que perjuicios.

El siglo XIX se puede considerar como aquella centuria en la que se producen más avances tecnológicos que impulsan la evolución de la industria del aserrado. Así, en 1805 ya hay noticias –en la localidad de Portsmouth (Inglaterra)- de la existencia de sierras circulares (Powis et al., 1894). El origen inglés de esta mejora se reivindica pues, en 1824, Sayner and Greenwood patentan la sierra circular consistente en dos sierras situadas una arriba y otra abajo y con los mecanismos adecuados para trocear la madera más dura (Powis et al., 1894).

Es preciso destacar la vinculación del progreso técnico en las sierras y la constante evolución de la industria de primera transformación. Puede sugerirse que sin la primera premisa (el desarrollo tecnológico) la segunda (la industria de primera transformación) no habría alcanzado la expansión que tiene en la actualidad.

Lo verdaderamente sobresaliente que trata de conseguir la aplicación de estos avances a la industria del aserrado es mejorar su aplicación en la industria de la madera, teniendo como fines la obtención de una mayor eficiencia y un mejor tamaño de las piezas aserradas. Por ejemplo, la introducción de la electricidad en la cadena del aserrado evitó los riesgos de propagarse el fuego proveniente de la máquina de vapor en los trabajos nocturnos (Wynn, 2006).

Ya entrado el siglo XX, la industria del aserrado en España adquiere un desarrollo mayor con la constitución de dos grandes empresas –FINSa y TAFISA- que se dedican a la transformación de la madera en sus diversas facetas. FINSa, constituida en 1946, en cuyo artículo segundo de sus escrituras de formación se dice, de manera

textual: «La Sociedad tendrá por objeto: a) La compra, venta y sierra de maderas, nacionales y extranjeras b) La compra, venta e instalación de fábricas de aserrar maderas y de aprovechamientos de subproductos derivados de las mismas c) Los transportes marítimos y por carretera d) La compra y venta de fertilizantes químicos y de materiales de construcción y e) todo negocio lícito que sin estar incluidos en la enumeración precedente, guarde o no relación con los mismos, sea objeto de especial acuerdo de la Junta General de Accionistas».

El objeto social que tenía la Sociedad TAFISA al constituirse, en 1946, «fue la tenencia de acciones de sociedades dedicadas a la fabricación, manufactura y venta de tableros de cualquier clase e igualmente la fabricación, manufactura y venta de sus materias primas, tales como madera, colas, resinas o sus derivados o materiales de construcción, así como la realización de actividades derivadas de la transformación o de la aplicación de los productos obtenidos mediante dichas actividades». Por otro lado, su actividad fabril principal consiste en la fabricación, transformación y venta de tableros de fibras y de partículas de madera, tanto en el mercado nacional como en el de exportación.

Es cierto que FINSA, de modo más claro, tiene como destino de su objeto social el aserrado de la madera. Además, con posterioridad el objeto social de esta Sociedad se fue ampliando pues el fin de la Compañía tenía que ver con el comercio de maderas.

Igualmente, es necesario resaltar que fue después del siglo XIX cuando se produjo el desarrollo tecnológico relatado, el siguiente paso fue la formación de Compañías Mercantiles que se dedicasen de manera industrial al aserrado de la madera. Tal función, en España, fue satisfecha por las dos empresas antes dichas.

4.4.6.3.2.- La industria del aserrado

El establecimiento donde se procederá al aserrado de la madera tiene una peculiaridad digna de ser resaltada: su movilidad o no. En el primer caso, pueden existir los aserraderos móviles que realizan su actividad pero en el mismo lugar donde el árbol es cortado. En el segundo caso, los emplazamientos donde se llevará a cabo la labor del aserradero pueden ser edificios y, por tanto, tienen vocación de permanencia en tal lugar.

La determinación de uno u otro modo para realizar el aserrado de la madera hunde sus orígenes en la misma innovación tecnológica que ha acompañado a la industria de la madera desde el principio. El desarrollo de las nuevas aplicaciones a la industria de

la madera hizo que este mercado se expandiera. Testimonio de la creciente importancia de esta manufactura fue, entre otros, los secaderos de la madera (Howe, 2001).

Las diferencias que se pueden citar, entre uno y otro tipo de aserrado, son que mientras que en los aserraderos que tienen un carácter fijo sus ciclos de producción suelen ser completos, sin embargo, en el caso de que la maquinaria de aserrar se mueva la manufactura suele ser de tablonés, tablas, viguetas y vigas en bruto. El principal beneficio que tiene la movilidad de estos aserraderos es que los residuos y los desperdicios quedan donde se realizó tal labor. Así pues, lo que se transporta no es la madera en rollo, sino un producto semielaborado o elaborado (García, 2002).

Además, ha de indicarse que las instalaciones fijas para aserrar la madera trajeron, en tiempos pasados, prosperidad hasta el punto de favorecer el nacimiento de nuevas ciudades (Hattiesburg, Laurel, Picayune, and Wiggins) que, en algunos casos, desaparecida la riqueza maderera, la ciudad seguía su mismo camino (Inda, Howison, Hillsdale, Orvisburg, Deemer) (Howe, 2001).

Fotografías 86, 87, 88 y 89.

Fuente: Archivo propio.

En estos aserraderos pequeños es donde comienza la transformación de la madera.

En la actualidad la industria del aserrado favorece la economía de los países donde alcanza grandes niveles de desarrollo. En 2014, por ejemplo, se alcanzó una producción global total de 439 millones de metros cúbicos. Esta magnitud representa un 3,8% más que en el año 2013 y un 17% más si lo comparamos con las cifras del año 2010. Este incremento en la generación de bienes producidos por la industria del aserrado se debe, de modo principal, al aumento que se está produciendo en regiones tales como Europa, Norteamérica y Asia-Pacífico (F.A.O. Sawnwood, 2015).

Por el contrario, en otras regiones como África, Hispanoamérica y el Caribe mantienen un nivel modesto de producción de bienes generados por la industria del aserrado. Además, se da el hecho paradójico de que los principales productores de estos bienes son también sus principales consumidores (China y USA). La primera de estas naciones consume 95 millones de metros cúbicos y USA 90 millones de metros cúbicos. El resto de naciones consideradas como relevantes consumidores de estos bienes muestran una tendencia estable (Alemania, Japón y Canadá) (F.A.O. Sawnwood, 2015).

De la tabla número 3 puede deducirse que la tendencia que indica el tiempo que va desde el año 2010 hasta el año 2014 es claramente alcista. Tal circunstancia señala la relevancia que va tomando este sector en la genéricamente llamada industria de la madera, tanto en el aspecto monetario como en el de los bienes producidos y consumidos. Sin embargo, ha de añadirse que este crecimiento es sostenido por tres regiones mundiales: Europa, Norte América y Asia-Pacífico. El resto de las naciones mantienen una producción estable y no es significativa su aportación a la industria del aserrado como indicador de la expansión que está teniendo este sector.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LA INDUSTRIA DEL ASERRADO. SERIE HISTÓRICA 2010-2017.

Producto	Unidad de medida	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Aserrado	millón m ³	376	405	423	439	453	468	485

Tabla 3.

Fuente: F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). «2014 Global Forest Products Facts and Figures». Sawnwood, 2015 y www.fao.org/forestry.

Algunas de las razones de la tendencia descrita en la tabla número 3 mostrado son debidas a los adelantos tecnológicos ya expuestos con suficiente profusión anteriormente. Sin embargo, ha de añadirse que la evolución en las técnicas del aserrado unida a un mejor diseño de los aserraderos ha hecho aumentar la velocidad de actuación, reduciendo los costes energéticos y aumentando los beneficios de la industria. Aunque en el avance de esta industria se ven dos posibles dificultades: la eliminación de los desperdicios y del serrín (F.A.O. Sawing, 1990).

Así pues, la bondad de estas instalaciones repercutirá en los beneficios finales obtenidos en esta industria. Por ejemplo, en los aserraderos ha de haber un patio amplio donde se apile la materia prima. Aquí se clasificarán las maderas y sus calidades. La mecanización de los procesos que emplea la industria del aserrado dependerá de la consideración de país en desarrollo o ya desarrollado. Los primeros alternan procedimientos manuales con mecánicos. Sin embargo, los otros aplican la tecnología a casi todas las etapas del aserrado. Tal vez, sea esta la razón de la expansión en las regiones:

- * Desde el año 2010 hasta el año 2017 la producción del aserrado mundial se ha incrementado en más de 100 millones de metros cúbicos (lo que representa un 29%).
- * El gran incremento se produjo entre los años 2010 y 2012 cuando se produjo un aumento de 29 millones de metros cúbicos (7,7%).
- * Desde el año 2012 hasta el año 2017 los paulatinos incrementos en la producción de la industria del aserrado mundial se estabilizan en un incremento anual (medio) de 15 millones de metros cúbicos.
- * Tales circunstancias, vienen a significar la relevancia que va adquiriendo la industria del aserrado mundialmente y, por tanto, todas aquellas materias primas fabricadas con este proceso industrial.
- * También, puede anotarse la conclusión extraída por la FAO (2017) de la aparición de Suecia como una nación que está incrementando su porcentaje de exportación de productos que tienen que ver con la industria del aserrado. Tal consideración, ha de relacionarse con el informe elaborado por World Economic Forum (2018) que indica que el tamaño de la superficie forestal de Suecia se ha duplicado en tamaño durante los últimos cien años.

4.4.6.4.- Los orígenes y la posterior evolución de la industria de primera transformación. De la artesanía a la industria.

Los principios y posterior evolución de la industria de primera transformación están muy estrechamente vinculados con la desaparición de algunos bosques y el posterior uso de dicha madera como apropiada para elaborar planchas y tableros en las formas deseadas (Wood and Linn, 1950), es decir, se puede sostener entonces que existe una unión entre el origen de esta industria y su evolución con el desarrollo del dominio en sacar chapas de madera aplicadas con posterioridad en la manufactura final de los bienes realizados.

Fotografía 90.

Fuente: Imagen cedida por cortesía del Museo Británico ©. Trustees of the British Museum.
Fragmento del poema de Gilgamesh que se encuentra en el Museo Británico.

Así pues, es posible afirmar que la deforestación está íntimamente ligada al aprovechamiento de los bienes forestales extraídos de los bosques. De tal aprovechamiento forman parte la industria de la madera formada por la desintegración y el aserrado. Por tal circunstancia, cabe afirmar que se pueden rastrear los incipientes comienzos de la manipulación de la madera hasta la civilización egipcia. Sin embargo, las crónicas históricas de la deforestación se pueden encontrar reflejadas en textos tan antiguos como el Poema de Gilgamesh –personaje sumerio que vivió en el siglo XXVII a. C.- pues en este texto ya existen referencias hechas a la tala de los bosques de los cedros (quien llevó a efecto tal acción –«debe morir»- se dice en el poema).

Vincular la deforestación de los montes con el nacimiento de la industria de primera transformación es hacerlo, también, con la pérdida de biodiversidad y la necesidad de suplir la escasez o la ausencia de determinadas maderas consideradas como valiosas con chapas provenientes de un proceso que realza el producto final. Llámese a esta etapa de creación de un mueble taracearlo o, bien, laminarlo con tales chapas.

Debido a todo este proceso de creación es posible entender que la estimada, a los carpinteros que llevaban a cabo tales tareas en el antiguo Egipto –lo mismo sucedía en el antiguo Lacio donde existían los gremios de los carpinteros y no el de los médicos o de los panaderos (Mommensen, 2005)-, era de una gran consideración como si de artesanos se tratara.

Eran ellos los que manipulando la madera la empleaban en los ataúdes, en las camas, las pequeñas mesas y otros muebles. La realización de tal tarea era llevada a cabo con piezas de madera de 1/32 pulgadas de delgada (Alter Eagle, 2013). La madera empleada en los ataúdes consistía en delgadas tiras de madera pegadas entre sí. De este modo al bien confeccionado de esta manera se le daba una mayor duración en el tiempo pues lo hacía más robusto («Furniture». Encyclopædia Britannica, 2008).

Resulta obvio indicar que se ignora dónde y cuándo se inventó la posibilidad de añadir una chapa de madera a un mueble ya construido. Sin embargo, no es tan evidente señalar que fue en el Antiguo Egipto cuando la técnica de elaboración alcanzó su máxima expresión. Estamos en presencia de la primera artesanía propiamente dicha. También es cierto que este proceso era efectuado no de modo mecánico y sí a través de una transformación artesanal que suponía un mayor coste al producto final y una labor más compleja para la persona que realizase tal tarea.

Fotografía 91.

Fuente: <http://www.aidecworld.com/potpourri/the-art-of-veneering/>.

En esta ilustración se muestra el trabajo realizado por los carpinteros en el Antiguo Egipto. Se aprecia el procedimiento por el cual embuten unos determinados trozos de madera. Así, de este modo se conseguía embellecer el producto final y, por supuesto, incrementar su valor.

Puede señalarse que uno de los primeros grandes hitos en la evolución de la artesanía a la industria es la aparición de la cola que pegue las delgadas líneas de madera a la superficie que se quiere embellecer. Algunos autores afirman que este invento fue debido a los egipcios hace 3.300 años (Wilkinson, 1891). Otros autores, por el contrario, no se atreven a ser tan tajantes y aseveran que tal sustancia fue bien conocida por esta civilización y, posiblemente, la primera vez que se utilizó el pegamento fue en la decimoctava dinastía (Lucas, 1934). Sólo desde la estima del gran valor que supuso la realización de toda esta labor es de donde procede la consideración de artesanía a todo este proceso, en contraposición, claro está, del proceso industrial. El trato que se les dispensaba a estos trabajadores de la madera era como si ellos fueran artesanos (Alter Eagle, 2013).

Ha de indicarse que el nacimiento y posterior evolución de la industria de primera transformación hasta llegar a lo que se conoce y se percibe como tal es debido a varias circunstancias. La primera de ellas es el tiempo, el cual propició el advenimiento de la segunda circunstancia que es la innovación. La tecnología surge como consecuencia de la pérdida de las más valiosas masas forestales y la necesidad de suplir esos valiosos materiales proporcionados por la naturaleza por otros fabricados por la mano del hombre. Por tanto, puede trazarse una línea que vincule la deforestación con el surgimiento de la fabricación de bienes producidos por la industria de primera transformación.

La estrecha relación existente entre la industria de primera transformación y la industria fabricante de muebles resulta ser una circunstancia habitual apreciarla en la actualidad. Sin embargo, puede rastrearse su origen hasta el Antiguo Egipto cuando se procedía a embutir en algunos muebles madera noble en una madera cualitativamente menor. Por este motivo, la fabricación de tal mueble indicaba la posición social de aquél que poseyera tal bien. Además, a mayor profusión de adornos y de lujos en la elaboración de los objetos mayor era la riqueza de su poseedor y mayor poder ostentaba. De esta manera que bien puede unirse –al menos, en un primer momento– la industria de primera transformación con la posición social y, por ende, con la riqueza material que se tuviera.

Fotografías 92 y 93.

Fuente: Imagen cedida por cortesía del Museo Británico ©. Trustees of the British Museum.

En estas imágenes se pueden contemplar unos instrumentos de bronce utilizados por los carpinteros en el antiguo Egipto. A partir de tales herramientas surgió la industria de primera transformación que ha llegado hasta la actualidad. Tales primitivos utensilios pondrán de manifiesto la lejanía del tiempo que separa a estos útiles de los empleados en la actualidad. Además, se observará la evolución tecnológica que ha habido entre estos primigenios instrumentos y el perfeccionamiento de la manufactura actual. En la imagen de la izquierda, se puede observar cuál es el resultado final de aplicar los instrumentos sobre la madera.

Ya la civilización egipcia conocía y trabajaba el contrachapado (Bowyer, 2000), en el mismo sentido se expresa la Enciclopedia Británica («Furniture industry». Encyclopaedia Britannica, 2008), (Lucas, 1934), (Wilkinson, 1891) y (HPVA. From the pharaohs to the present), entre otra doctrina. Sin embargo, no es del todo cierta esta afirmación, pues el conocimiento que se tenía era de las chapas de madera y no del contrachapado. Tal circunstancia se ve refrendada por el hecho de que para llegar a la producción del contrachapado se ha necesitado una evolución tecnológica de la cual en Egipto, por ejemplo, se carecía.

En este sentido se ha de traducir la palabra **veneering** escrita en el artículo de la Enciclopedia Británica antes señalado. El modo de unir diferentes trozos de madera era a través de argamasa como sucedió en Pompeya donde las vigas al no ser del tamaño adecuado, debido a la falta de existencia de materia prima, se conseguía el mismo resultado ensamblando las diversas piezas con dicho material (Perlin, 1992).

No obstante, la época en la que se produjo una gran evolución fue en los siglos XVII y XVIII gracias a la labor artesanal de los lutier. Las chapas se encolaban en el mismo sentido para formar distintas capas y se utilizaba una chapa de madera noble como acabado. Este modo de fabricar los instrumentos musicales fue, sobre todo, aplicado a pianos y contrabajos (Peraza et al., 2003). De esta centuria es la irrupción de Thomas Chippendale y Thomas Sheraton y en sus diseños de muebles se utilizaba la técnica de las chapas de madera para producir el embellecimiento de dichos muebles. Las maderas utilizadas provenían del cerezo, de la caoba, del arce y del avellano (HPVA. From the pharaohs to the present). Se llegó a dar la paradójica circunstancia de que una vez fabricado un mueble de caoba se le sobreponía una chapa más de dicha madera («Furniture industry.» Encyclopaedia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite).

Se puede apreciar cómo la evolución de las chapas de madera corre pareja con la aplicación de tales medios a la vida diaria de las personas. Ante esta necesidad se hace preciso que surjan nuevos modos de emplear tales clases de madera. El siglo XIX es un paso adelante en este progreso, en 1830, por ejemplo, se introducen las chapas de madera en un instrumento musical tan típico de esa época como es el piano (HPVA. From the pharaohs to the present) y (Peraza et al., 2003). Más tarde, daría el salto desde los instrumentos musicales hacia otro tipo de utilidades como el empleo de estas técnicas en la fabricación de las cajas para contener el té (Peraza et al., 2003). Sin embargo, la evolución tecnológica más sobresaliente del siglo XIX fue el logro de torneear las chapas de madera a una gran velocidad (HPVA. From the pharaohs to the present).

Tal punto de partida tecnológico y sus correspondientes evoluciones posteriores consiguieron más chapas de madera para usos que hasta ese momento ni se habían pensado. A finales del siglo XIX –en 1890- se fabricó la primera cuchilla de corte rotatorio, lo cual podía permitir la obtención de láminas más rentablemente (Peraza et al., 2003). La introducción de mejores técnicas daba la posibilidad de extender el consumo de dicho bien y, al mismo tiempo, hacer que las demandas del mercado se incrementasen. Esto ocurrió cuando se pudo fabricar, sillas cómodas, puertas, etc. (HPVA. From the pharaohs to the present).

Si se puede hablar, en la actualidad, de la industria de primera transformación de la madera es porque se inventó el modo de proceder a desenrollar el tronco de los árboles en chapas. Tal paso tecnológico es atribuido a Nobel (Peraza et al., 2003). Así, en 1898, se fabricó en Inglaterra lo que podría denominarse un antecedente del tablero contrachapado por la presión del calor del papel usado (Bowyer, 2000).

Las bases tecnológicas estaban puestas y sólo era cuestión de tiempo que se consiguiera establecer la primera fábrica que afrontase esta producción de manera creciente. En principio, se puede datar el nacimiento del primer contrachapado producido de modo industrial en los albores del siglo XX. Así, la Enciclopedia Británica recoge la voz **plywood** –definida como aquel tablero hecho de varias láminas de madera y pegadas entre sí- en 1907. Por el contrario, hay otros datos que no apuntan su tiempo de nacimiento hasta 1920 (HPVA. From the pharaohs to the present). Sin embargo, hay dos hechos que señalan como real la primera datación. El primero es que en 1904 se instaló en Wisconsin la primera fábrica de tablero de contrachapado para la construcción de puertas, y en 1905 fue la Portland Manufacturing Company la primera instalación en producir de modo industrial el tablero de contrachapado estructural (HPVA. From the pharaohs to the present), (Plywood Pioneers Association, 1967).

El segundo de los hechos que corroboran dicha fecha como la correcta es que al mismo tiempo que se iniciaban las primeras estructuras fabriles para la construcción de los productos de la industria de primera transformación, los trabajadores

se organizaban para defender sus derechos frente a esta incipiente industria. En 1907, 1908 y 1909 hubo huelgas en Montana (U.S.A.). Además, en 1905 la organización adoptó el nombre de Sindicato de Trabajadores Americanos (Industrial Workers of World, 1922). Por tanto, puede afirmarse que es un hecho indudable que la industria de primera transformación comenzó en los primeros años del siglo XX.

La evolución y posterior asentamiento en la sociedad actual de esta industria se reflejó en el establecimiento de la cuestión terminológica que ayudará a nombrar tales productos, pues hasta entonces carecían de la definición adecuada. Además, existe una correlación evidente entre el progreso tecnológico de esta manufactura con la inclusión de determinados vocablos en los correspondientes diccionarios. Así, en el siglo XVIII, cuando Thomas Chippendale y Thomas Sheraton realizaban sus diseños y muebles aparecía el término **veneer** en la lengua inglesa –con el significado, entre otros, de que su proceso de fabricación consiste en ser una lámina de madera que se superpondrá sobre una madera de inferior valor para realzar a esta última-. De acuerdo a los datos ofrecidos por la Enciclopedia Británica puede remontarse su origen hasta una fecha tan temprana como es 1702.

A pesar de tener una escasa tecnología con la que afrontar este modo de producir las láminas de madera, ahora existía el problema de conseguir la sustancia que aglutinase dichas chapas de modo efectivo. Al fin y a la postre el contrachapado consiste en la unión de, al menos, tres chapas perpendiculares entre sí, para conseguir un material más sólido y así obtener los resultados deseados.

Así pues, cabe tildarse a la búsqueda y encuentro de esta sustancia como uno de los primeros hitos en la revolución tecnológica de la industria de primera transformación. La obtención de este logro fue desde la Antigüedad la búsqueda más ansiada, pues de este modo se podía manipular mejor la madera y conseguir unos resultados más sobresalientes.

En la civilización egipcia el aglutinante empleado era la caseína obtenida desde la leche cuajada. Si se diera un salto en el tiempo y se ciñera el relato de esta búsqueda a los inicios fabriles de la industria de primera transformación hay que señalar que el método empleado hasta 1960, fue utilizar la albúmina de la sangre con algunos reactivos, hasta llegar a utilizar determinadas resinas sintéticas que ejercían la labor de hacer un solo material de dos chapas de madera. La resina fenólica fue utilizada, desde 1924, cuando su uso consistiera en la producción de tableros para aviones y barcos. Este uso restringido era debido a su alto coste (Fernández, 1993), también se empleaban en otros casos adhesivos cuyos componentes era la soja y la albumina animal (Davies et al., Europe vol 49).

Este problema no afectaba sólo al material empleado sino que también a los trabajadores que desarrollaban estas tareas. Por ejemplo, los empleados de la Paine Lumber Company de Wisconsin, USA que empleaba este método se veían obligados a salir cada cierto tiempo –a respirar aire fresco- del interior de la fábrica por los pestilentes olores provenientes de la cola, la cual era obtenida a partir de la sangre de ciertos animales. Además, existía el problema de que la aplicación de la cola había de ser en caliente y de modo artesanal.

Fotografías 94, 95, 96, 97, 98 y 99.

Fuente: cedidas por cortesía de www.wisconsinhistory.org/whi/permission/ y http://www.apawood.org/PPA_StructuralWoodSociety/pdfs/PPA_01.pdf.

Sobre estas líneas se pueden apreciar cómo fueron los inicios de la industria de primera transformación.

Por último, se ha de mencionar el hecho de que el prensado de las distintas chapas había de hacerse de modo manual (Peraza et al., 2003). La manufacturación era muy laboriosa ya que se carecía de una prensa normal, no había instrumentos adecuados para extender el aglutinante de las láminas, ni tampoco máquinas que lijasen la madera y como horno para secar los paneles finales sólo había un horno de cerámica. El resultado de esta falta de medios y de la innovación industrial fue que tras un día entero de trabajo sólo un conjunto de paneles fueron encolados (Plywood Pioneers Association, 1967).

Otro hito tecnológico fue el descubrimiento de que, a través de la oportuna vaporización de la madera que entrase en el circuito industrial para la elaboración de las chapas adecuadas, se lograban obtener mejores resultados en la manipulación de la madera, es decir, esta innovación tenía dos resultados inmediatos: el primero es una mayor facilidad y comodidad a la hora de manejar la materia prima que entraba en la fábrica y, en segundo lugar, este procedimiento repercute en la obtención de unos mejores productos finales (Plywood Pioneers Association, 1967).

Mientras se iba produciendo una verdadera revolución tecnológica para conseguir una mayor calidad en los productos a un menor coste y, por tanto, obtener una mayor rentabilidad, puede afirmarse que el impulsor de todos estos cambios fue la popularización de estas chapas de madera en usos, hasta ese momento, insospechados y de lo más variados.

La diversificación de su empleo llegó hasta la emergente industria automovilística con el Ford T. En este modelo de coche, al comienzo, la carrocería era de madera. Sin embargo, con el paso del tiempo, se cambió esta estructura por tableros contrachapado superpuestos. También, los tableros contrachapado fueron utilizados en la incipiente industria aeronáutica, destinándose este tipo de madera, por ejemplo, a las hélices, e, inclusive, en la industria bélica, pues los primeros carros de combate llevaban tableros contrachapado en la carrocería y, más tarde, se superponían estructuras de acero (Peraza et al., 2003). Así pues, se puede extraer una conclusión y es que hubo una conjunción entre la novedad producida por la industria de la madera y su aplicación aplicada a la aparición de nuevos progresos en la humanidad: la aviación, los coches o los carros de combate.

Inicialmente el desarrollo tecnológico de la industria de primera transformación estuvo vinculada a la misma investigación de sectores tales como el automovilístico o el aeronáutico. Para apreciar la relevancia que tuvo el contrachapado en la industria de primera transformación en toda su magnitud puede mencionarse la creación, en U.S.A, de una compañía mercantil denominada Aircraft Plywood. La razón de este nombre ha de buscarse en las grandes prestaciones que daban estos bienes (se entienden las planchas de contrachapado) a esta incipiente industria. La madera utilizada fue la del género *picea* debido a la mejor proporción de fuerza y peso que daba a los aviones (Plywood Pioneers Association, 1975).

No se puede hablar de la industria de primera transformación española como si hubiera tenido un desarrollo independiente del resto de las manufacturas madereras del mundo. Todo lo contrario, sus primeras fabricaciones tuvieron lugar en los mismos años y sus desarrollos e innovaciones tecnológicas fueron, en algunos casos, coetáneos en el tiempo y en otros no.

No obstante, la industria de primera transformación española siempre intentó estar a la vanguardia de los últimos adelantos tecnológicos. Sus orígenes pueden buscarse en los primeros años del siglo XX. Sus inicios han de vincularse a la economía rural, pues sus comienzos pueden buscarse en los aserraderos establecidos cerca de los montes donde se explotaba la madera. Uno de los aserraderos que se estima como uno de los pioneros en la industria de la madera española es el establecido por Jesús Loureiro Souto y que como gran adelanto técnico –instalado en la localidad de Iria Flavia

(provincia de La Coruña)- poseía una sierra movida por medio de vapor. Sin embargo, es en la década siguiente, en 1920, cuando la expansión de estos aserraderos por la geografía española adquiere gran importancia por la capacidad de transformación que poseen de la madera (Freire, 2007).

La producción del primer tablero de contrachapado fue en 1928, en la fábrica llamada «La Aeronáutica» y tuvo lugar por medio de un proceso muy artesanal (Peraza et al., 2003). Aunque, también puede señalarse que, como ocurrió en otros lugares, los productos generados por la industria de primera transformación fueron utilizados en industrias emergentes del momento. Una de ellas fue la automovilística. Así, las láminas de madera en la industria española fueron utilizadas en la fabricación de la carrocería de algunos coches en 1924. Este fue el caso, por ejemplo, del Hispano-Suiza, el H6C Torpedo y apodado «Tulipwood» debido a la madera (que hacía las veces de carrocería) de liriodendro -*Liriodendron tulipifera*- que se caracteriza por su ligereza y adaptabilidad a todo tipo de formas pulidas (Bitacora Kcslot. El blog del mundo del automovilismo y del slot). Es importante no olvidarse de las fechas en las que tuvieron lugar determinados acontecimientos en la industria de primera transformación, pues tales años han sido hitos que han ido marcando el progreso tecnológico de la industria de la madera.

Fotografías 100 y 101.

Fuente: http://www.carstyling.ru/ru/entry/Hispano_Suiza_H6C_Tulipwood_Torpedo_by_Nieuport_1924/.

Se puede observar sobre estas líneas, el Hispano-Suiza, al que se ha hecho referencia con anterioridad. Además, es posible apreciar que el color de la carrocería procede de la utilización de las chapas de madera de los árboles antes mencionados. La conclusión que puede extraerse es la vinculación que existe entre la industria de primera transformación -una industria emergente con otra industria que está en sus primeros pasos: la automovilística. También, es posible destacar de los productos generados por la industria de primera transformación una peculiaridad: la adaptabilidad. Es esta característica la que ha favorecido su desarrollo y expansión.

Como continuación al progreso tecnológico comenzado con los aserraderos, la evolución posterior señalaba el camino de crear determinadas compañías que tuvieran como objeto social la creación e innovación de la industria de primera transformación en

sus distintas vertientes. Así, el posterior desarrollo tecnológico de la industria de primera transformación sucedió en la década de los años 40 cuando se crearon, en 1946, la Sociedad de Tableros de Fibras S.A. —desde ahora, TAFISA- y la también denominada Financiera Maderera S.A. —desde ahora, FINSA-. Estas compañías fueron las primeras y posteriormente se crearon otras que contribuyeron al establecimiento de esta industria y a su posterior innovación tecnológica.

Los orígenes de la industria de primera transformación española están representados por estas dos sociedades. Sin embargo, estas dos fábricas fueron la consecuencia de avances tecnológicos sucedidos en España que se remontan a una época tan temprana como 1908 cuando se estableció un aserradero con una sierra sin fin y movida por vapor. Tras el asentamiento de estas primeras serrerías lo que vino con posterioridad fue el perfeccionamiento y mejora de los primeros medios utilizados (Freire, 2007).

Fotografías 102, 103, 104 y 105.

Fuente: <http://informacionfinsa.blogspot.com.es>, <http://informacionfinsa.blogspot.com.es/201005/el-verdadero-germen-de-la-empresa-finsa.html> y

<http://www.finsa.es/publicaciones/finsa/web.nsf/empresa11?OpenPage&L=ES&M=->.

En las cuatro imágenes que ilustran la página, se pueden ver los primeros establecimientos fabriles donde comenzó la industria de primera transformación en España. Tal industria ha de vincularse, necesariamente, a la fundación y posterior desarrollo de la empresa FINSA.

Las historias de FINSA y TAFISA están estrechamente unidas. Primero, por representar a la industria de primera transformación en un momento en el que el resto del mundo estaba innovando en el sector de la madera. Segundo, la fundación de ambas empresas fue realizada en el mismo año, 1946. Además, en ambos casos el objeto social que motivaba el origen de su nacimiento se encuentra en el ánimo de

fabricar y de desarrollar la incipiente industria de la madera de España. Así, por ejemplo, en el caso de FINSA la determinación de su fundación se encuentra la comercialización de productos maderables (Rico, 2006). En el caso, de TAFISA su actividad consistirá, desde el primer momento, en la fabricación, transformación y venta de tableros de fibras y partículas de madera, tanto para el mercado nacional como el internacional (TAFISA, 2004).

No se puede soslayar la cuestión terminológica aplicada a la industria de primera transformación española, pues se le dio relevancia para vincular el nacimiento de la palabra con el de la industria en términos genéricos. Sin embargo, España se mantuvo retrasada en contraposición con la industria extranjera. Así, la primera entrada del Diccionario de la Real Academia donde se recoge tal acepción es de 1970 y la creación de compañías que fabricaban este producto fueron establecidas en 1946, es decir, hay un desfase de nada menos que de veinticuatro años entre la primera fabricación y la primera definición oficial de qué era ese producto que se intentaba vender.

Resulta obvio afirmar que cuando las láminas de madera dejan de ser manufacturadas de modo artesanal por un procedimiento industrial se está, en primer lugar, en presencia de la incipiente industria de primera transformación tal cual la conocemos en la actualidad. Además, en segundo lugar, este proceso fabril acarreará de modo lógico la progresión tecnológica, es decir, la adecuación de sus productos a las necesidades de la sociedad donde presta sus servicios. Entonces, se les pedirá a estos bienes salidos de las fábricas que gocen de otras características como por ejemplo, flexibilidad y resistencia, entre otra serie de peculiaridades, añadido, claro está, a la elaboración de las láminas de madera que también se obtendrán de otro modo y con mejores resultados, pues se adaptarán a las circunstancias que se demanden en cualquier momento.

La innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías es lo que ha hecho posible que la industria de primera transformación de la madera sea una actividad en expansión. Esto es así, pues cualquier avance que se ha realizado ha sido con el objetivo de incrementar la rentabilidad económica de la industria y, al mismo tiempo, obtener mejores productos que satisfagan las necesidades de los demandantes.

Como consecuencia de los progresos tecnológicos se produjo la vinculación de determinados productos a la madera de determinadas especies. Corolario de todo lo anterior fue el establecimiento de unas plantaciones de árboles que tenían una doble utilidad: por un lado, aportar la madera necesaria a la industria de primera transformación y por otro lado, evitar la tala de árboles de madera valiosa y preservar la diversidad genética de cada lugar.

4.4.6.4.1.- Origen y evolución de los tableros de partículas y de fibras

Desde que los primeros establecimientos fabriles fueron creados para desarrollar la industria de primera transformación, puede afirmarse que «Industria» como tal es una sola y, sin embargo, el desarrollo tecnológico de la producción industrial ha supuesto la generación de muy diversos productos. Por tanto, hay una estrecha vinculación entre la tecnología empleada en el proceso industrial y el bien final obtenido.

Uno de estos productos es el **tablero de partículas**. Debido a la aparición de este producto, se produjo el aprovechamiento de aquellos trozos de madera que anteriormente se desechaban por insignificantes o por su mala calidad. La primera referencia bibliográfica que se refiere a la obtención de estos tableros data de una fecha tan antigua como 1887 y fue gracias al genio creador de Erns Hubaart. Sin embargo, hubo de aguardarse hasta 1910 para fabricar la viruta adecuada y aplicarse el método apropiado para aglutinar tal materia (García et al., 2002).

El año 1936 es la fecha en la que se data la primera patente donde se conseguía obtener este tipo de tableros utilizando adhesivos sintéticos como aglutinante de los diversos materiales que formaban este producto (AITIM.Tablero de partículas, 2011). La fabricación de estos tableros –producidos por la firma alemana Torfit-Werke A.G. de Haseke- como resultado de un proceso industrial en toda regla se consigue en 1941 con una producción de 10 toneladas (García et al., 2002).

La industria de primera transformación como generadora de tableros de partículas tal cual se conocen hoy alcanza su maduración en la década siguiente. El primer hito está fechado en 1941 cuando se patenta el proceso de tres capas con distinto contenido de humedad en las capas internas del producto y el segundo momento de gran relevancia se produce en 1946 cuando se sientan las bases de la fabricación del tablero de partículas tal cual se conoce actualmente (García et al., 2002).

El proceso de fabricación del tablero de partículas no se detuvo en esa fecha. Todo lo contrario, se continuó innovando y en 1963, mediante la patente US 3098781, se produjo este tablero colocando las partes más refinadas según su calidad. Así, en las partes más próximas a la superficie iban partículas de madera cualitativamente superior que las que se pudieran hallar en su parte interna.

Hay dos hechos que determinan la gran relevancia de estos tableros, el primero de ellos será el aprovechamiento de las virutas y de los trozos pequeños de madera. La segunda de las circunstancias que hacen sobresaliente este producto es la forma de aglutinar este material hasta transformarlo en un producto de madera caracterizado por su dureza y apto para usos que requieran esta peculiaridad como característica.

No cabe pensarse que el desarrollo industrial español se quedó muy rezagado a la hora de hacer evolucionar la manufactura maderera, pues corría el año 1922 y ya se estableció la primera fábrica de tableros de aglomerados; este establecimiento fue fundado por Salvador Vilarrasa y, al mismo tiempo, que asumía la realidad de la tala de determinadas especies de árboles para llegar a producir dichos bienes, también admitía que su industria forestal llevaba a cabo la plantación de cinco millones de árboles en su explotación forestal asturiana (ABC 17/09/1967). Esta fábrica se distinguió por la producción de bienes tales como los tableros denominados Novopan y Novopanel o las puertas Werno.

Además, pueden citarse las empresas TAFISA y FINSA como pioneros también en la elaboración de tableros de partículas en España. Así, en sus inicios la fabricación de tableros tenía como material de partida la paja húmeda. Sin embargo, los problemas de abastecimiento de la materia prima y el deficiente resultado del producto final provocaron que se sustituyese dicho material por madera, lo que implicó un reajuste en todo el proceso (TAFISA, 2004).

Si bien la elaboración del tablero de partículas fue un primer paso en la evolución y desarrollo tecnológico de la industria de la madera no fue el único. También ha de mencionarse el tablero de fibras como un producto más realizado por la industria de primera transformación. Es posible rastrear su origen hasta la patente de Liman en 1858 (García et al., 2002). Hay otra patente posterior, de Fleury en 1866, que incidía en la mejora tecnológica de cómo llegar a producir de un modo más eficiente este tipo de tableros (AITIM. Tablero de Fibras, <http://www.cscae.com>).

La verdadera innovación tecnológica que hizo posible la evolución de este producto no se alcanzó hasta el año 1927 cuando se ideó la forma de elaborar este tablero a través del proceso denominado Masonite (García et al., 2002).

Por medio del procedimiento Masonite se consigue transformar las astillas en fibras sin que estas últimas perdieran la lignina, pues esta sustancia servirá como aglutinante para lograr la conversión de las láminas en un material duro y rígido (AITIM. Tableros de fibras duros/semiduros/aislantes, <http://www.cscae.com>). Tras estos primeros pasos de investigación y posterior desarrollo tecnológico se logra introducir la

forma mecánica de producir estos tableros por medio del Desfibrator AB patentado y comercializado en 1934 (García et al., 2002).

En España se empezaron a producir los **tableros de fibras** en el año 1946 en la empresa TAFISA que estableció su producción en la provincia de Valladolid y uno de los fines de la fundación de esta Sociedad fue, entre otros muchos, «la transformación y venta de tableros de fibras» (TAFISA, 2004). Este proceso es el hito que marca el paso desde la artesanía a la industria como modo de obtener este bien.

Será en la década posterior cuando el proceso de obtención de los tableros se hará mediante vía seca dando lugar a otro tipo de tablero de fibras: el tablero conocido como **MDF** (las siglas que sirven para denominar a este tablero significan **Medium Density Fiber**, sin embargo, desde ahora la referencia se hará al acrónimo antes mencionado). España inauguró su primera fábrica de este tipo de tableros en 1976 y fue en la localidad de Cella (Teruel). Tras estos primeros pasos surgió, con posterioridad, un desarrollo tan grande que sólo en 1998 eran ocho las industrias españolas que manufacturaban este tipo de productos (Flores, 2005).

Algunos autores que consideran a esta fábrica como la primera establecida en España para manufacturar tableros de densidad media (MDF) otros, sin embargo, no datan la instauración de esta primera fábrica hasta el año 1981, año en el que FINSA inaugura su planta de Padrón (La Coruña) (Roffman, 2013).

Para que España pudiera implantar esta tecnología, los inicios de estos procesos tecnológicos comenzaron en 1959 en la planta piloto diseñada por Miller Hofft que consistía en un doble disco atmosférico y una formadora de tableros de partículas. Para evolucionar, el modo de elaboración de estos tableros se basaba en dos principios: el primero, consiste en la manufacturación de los tableros por medio de un proceso seco y, en segundo lugar, la utilización de la técnica de la manufacturación de los tableros de partículas (García et al., 2002).

Fotografías 106 y 107.

Fuente: <http://www.ecodeteruel.tv/?p=22108> y

<http://www.diariodeteruel.es/economia/19769-utisa-cierra-la-linea-de-tableros-para-potenciar-la-demueble.html>.

Fue en esta fábrica donde se manufacturó el primer tablero de fibra de densidad media (MDF) en la década de los años 70. En la actualidad este establecimiento –ha cerrado la línea de producción de tableros– es sólo un recuerdo de cómo fue avanzando la industria de primera transformación en pos de más y de mejores productos.

La primera fabricación del primer tablero no tuvo lugar hasta pasados siete años, en 1966, cuando la Allied Chemical construyó una planta para poder fabricar tableros de densidad media (MDF) en Nueva York (Cai et al., 2006). La primera fábrica establecida en Europa y que manufacturaba este tipo de tableros fue asentada en 1973 en la antigua República Democrática Alemana.

Fotografía 108 y 109.

Fuente: <http://www.flickr.com/photos/sludgeulper/Sets/72157622316701511/detail/?page=4>.

En este establecimiento que se muestra es donde se llevó a cabo la primera fabricación del tablero MDF en Europa y fue en la localidad alemana de Ribnitz-Damgarten en el año 1973.

4.4.6.4.2.- Origen y evolución de los tableros alistonados, de virutas OSB y microlaminados LVL

La obtención de un tablero alistonado es lo más parecido a los antiguos tableros producidos de modo artesanal. Aunque su datación histórica es difusa, puede afirmarse que tales productos madereros empezaron a surgir a mediados del siglo XX. En un principio, su primer uso fue como bastidor de puertas, y el posterior desarrollo supuso

su empleo como materia prima para la manufacturación de muebles como sucedía en Alemania en los años 60 del siglo XX (AITIM, Tableros de madera maciza).

Cabe deducirse por las líneas expresadas hasta aquí una peculiaridad que sobresale por encima de las demás: el encolado (García et al., 2002). La fabricación consiste en aglutinar, mediante un adhesivo, listones de madera con un grosor y anchura similares. Más tarde, dicho material es puesto bajo presión hasta que se logre alcanzar las dimensiones de un tablero en el que el resultado final supera al inicial (García et al., 2002). Hay algunas veces que su capa exterior se recubre de una madera cualitativamente superior. Así, se consigue dotar a esta madera de una prestancia que no tendrá de otro modo (Maderas Aguirre, www.maderasaguirre.com).

La industria de primera transformación de la madera en su constante evolución y desarrollo tecnológico ha elaborado unos tableros que, por el material elaborado en su composición, se han denominado de virutas. Existen dos clases, el primero de los tableros tendrá las virutas colocadas según un determinado orden y será el llamado –en lengua inglesa- **Oriented Strand Board** (desde ahora, se le denominará por sus iniciales, es decir, **OSB**) y el segundo, tendrá como peculiaridad lo contrario que caracteriza al tablero **OSB**, esto es, la colocación estocástica del material de madera en el momento de su manufacturación. Será el llamado –también en lengua inglesa- **Waferboard**.

Pudiera parecer que existe unanimidad en la fecha de su invención pues se tiene constancia de la inscripción de su patente en el oportuno registro, sin embargo tal datación no resulta tener una fecha fija. En un principio, se señala que la invención sin patentarse de tales tableros tuvo lugar en 1949, debido a la escasez de madera que sobrevino después de la Segunda Guerra Mundial (Cachinene et al., s/f). La siguiente fecha que se vincula al invento de este tipo de tableros es la de 1954 cuando por medio de la patente número 2697677 –y atribuida a Armin Elmendorf- se registró el modo de producir un tablero de madera con fibra engastada (<http://www.google.com/patents/US2697677>).

El registro de cómo elaborar este tipo de tableros fue el antecedente de la patente posterior registrada en 1965 –también atribuida a Armin Elmendorf- con el número 3164511 (<http://www.google.com/patents/US3164511>). En esta última ocasión, el título que acompaña a este invento es **Oriented Strand Board**, es decir, acaba de fecharse el momento exacto en el que dicho producto maderero llega al comercio de manera fehaciente.

La realidad es que el tablero OSB es una consecuencia directa del cierre de once grandes fábricas de contrachapado. Es esta circunstancia la que genera el surgimiento del tablero OSB en 1965 por parte de la industria McMillan Bloedel (Peraza, 2003). Desde este momento en adelante su expansión será cada vez mayor y su utilidad también. Sin embargo, aunque el registro señala esta fecha, hay otros estudios que señalan el invento de la producción de tableros OSB por la industria de primera transformación en la siguiente década, es decir, en los años 70 (OSB Guide).

Reconocidas las ventajas que poseen estos tableros, su introducción en el mercado europeo no tuvo lugar hasta los años 80, es decir, más de veinte años desde la fecha inicial de la patente (Fried, 2001). Aunque la producción de este bien tardará en ser desarrollada por la industria de la madera, su expansión se ha ido incrementando hasta llegar a convertirse en el modelo de panel estructural empleado en U.S.A. (Fuller, 2001).

En EE.UU. en el año 2001, la producción de estos bienes alcanzaba una cuota en el mercado de la industria de la madera que representaba un 48% del total de la producción. Esta cifra ha de contrastar con el magro 4% existente en 1980 (Fried, 2001), es decir, que en sólo veinte años la producción de tableros OSB se ha incrementado en más de un 40%. Otro dato que muestra el papel sobresaliente de este producto en la industria de primera transformación es que en el año 2000 el número de fábricas –en el mundo entero- era de 65 y sólo ocho años más tarde tal cifra se ha elevado hasta las 100 (Fried, 2001).

Como ya se ha expuesto con anterioridad, mientras que en el caso de los productos madereros fabricados con la técnica de OSB las virutas que forman dicho bien resultan estar orientadas, existe el caso contrario, esto es, aquel producto de madera donde las virutas están distribuidas de modo estocástico. A tal producto se le llama **Waferboard**. Tiene unas características diferentes pues su empleo es, también, para utilidades distintas.

Se puede datar la fecha de su presentación a los mercados en 1950 y ya en 1961 dicho producto había sido ampliamente aceptado por los códigos de los constructores de Canadá. Sin embargo, la aceptación en U.S.A. tardó diez años más. Cuando el tablero waferboard fue inventado, su primera aplicación fue como un tablero estructural de partículas (Dick, 2009).

Aunque parece que la fecha del registro de patentes es del año 1976, lo realmente cierto es que los inicios de la fabricación de este tipo de productos madereros están estrechamente vinculados a Canadá y, más concretamente, a la empresa MacMillan Bloedel Limited. La deliberada anisotropía de las fibras de la madera que componen el

producto final hace que se asemeje a la estructura y propiedades que poseen los tableros de contrachapado (AITIM, Tablero de virutas orientadas-OSB).

En 1975 se produjo una inscripción en el registro de patentes, con el número 3899559, en U.S.A. y en tal documento se recogía el método de manufacturar waferboard. También, en el mismo documento se señala que ya en el pasado se fabricó este material pero no se lograba un producto estable y adaptado a todas las condiciones climáticas sobre todo a las húmedas. El sistema de producción de los tableros waferboard hará posible su utilización en cualquier condición y en cualquier lugar, hasta en lavanderías (<http://www.google.com/patents/US3899559>).

Fotografías 110, 111, 112 y 113.

Fuente: <http://www.ens-newswire.com/ens/aug2006/2006-08-09-02.html>

<http://knowbc.com/var/knowbc/storage/images/books/encyclopedia-of-bc/m/macmillan-bloedel-ltd/gallery/macmillanbloedel1/62568-1-eng-GB/macmillanbloedel1.jpg>

http://farm8.staticflickr.com/7071/7094029909_8b7a0896e7_z.jpg y

<http://www.cathedralgrove.eu/pictures/03-4-clearcut.jpg>.

Estas imágenes muestran la acción de la industria de la madera llevada a cabo en su entorno y las correspondientes sacas de madera de los montes despojados de su cubierta vegetal. Tal acción muestra una continuidad en el tiempo pero, al mismo tiempo, hay que pensar que gracias a las plantaciones de muchos de los árboles talados se han salvado otros montes de ser aclarados. Tal circunstancia aunque parezca un oxímoron no lo es, pues gracias a la investigación y desarrollo emprendidos desde las industrias madereras se ha conseguido que, con material que anteriormente se desechaba, en la actualidad se aproveche para fabricar productos como el Oriented Strand Board o el Waferboard. De este último habrá que destacar a la industria canadiense como pionera en el desarrollo de este bien final y, más concretamente, a la industria MacMillan Bloedel. Sobre estas líneas se ven sus camiones haciendo las sacas de madera de un monte y en otro paisaje se puede contemplar la desolación que queda tras arrancar el manto vegetal.

Además de los productos madereros anteriormente mencionados la industria de primera transformación siguió innovando y buscando soluciones a los problemas que se le planteaban a la hora de afrontar determinadas situaciones. Así, sucedió que se dieron las condiciones de oportunidad y de necesidad para que la industria de la madera

desarrollase sus investigaciones y las aplicase con posterioridad al momento histórico que tenía lugar, por ejemplo, esto sucedió en la Segunda Guerra Mundial.

En tal circunstancia el suministro de madera era escaso y, sin embargo, se necesitaba solventar algunos problemas graves como, entre otros, la fabricación de hélices para los aviones u otros componentes de los aeroplanos con un material denominado **Laminated Veneer Lumber (LVL)** (Neuvonen et al., 1998). Sin embargo, será en la década posterior, según algunos autores, cuando tal producto se generalizase en la industria de primera transformación (García et al., 2002).

El verdadero desarrollo y su correspondiente aplicación práctica vendrán en años posteriores, sobre todo, favorecido por la acción emprendedora de la industria llamada TJ International. El propósito que animó a esta fábrica a producir este tipo de productos madereros fue la de crear piezas estructurales diseñadas para resistir una determinada presión en dirección longitudinal, al mismo tiempo que se evitan los lógicos defectos de la madera (nudos, o los trozos de madera combados). Así, se reduce el material de desecho que es aprovechado y se rentabiliza toda la madera minimizando el material rechazado (TJ International, Inc. History). La principal característica de este producto es que las chapas son más delgadas y se alinean en el mismo sentido. Ésta es la razón de por qué se trabaja mejor en el sentido de la fibra (AITIM. Tablero laminado o madera microlaminada (LVL)).

Fotografías 114, 115 y 116.

Fuente: http://www.infomadera.net/uploads/articulos/archivo_4887_23112.pdf

<http://www.boiseartsandhistory.org/history/research-collection/community/places/history-of-midcentury-architecture-in-boise/>

<http://blog.preservationnation.org/2009/10/23/teachingpreservation-localarchitect-leaves-lasting-legacy-in-boise/#.UkclAmybuIs> y

<http://www.flickr.com/photos/boisematters/4676242539/>.

En estas imágenes se puede contemplar distintas soluciones estructurales con material fabricado con LVL.

España no fue ajena al intento de comercialización de tableros de madera denominados LVL. Así, la fabricación de productos madereros con esta tecnología comenzó en la década de los años 60 por parte de TAFISA. Sin embargo, tal producción no pudo continuar su desarrollo por ser inviable económicamente (AITIM. Tablero laminado. LVL).

Esta iniciativa no fue única y aislada en toda la industria de primera transformación de la madera existente en España. Más bien fue todo lo contrario, existieron, al menos, dos intentos más; el primero de ellos fue llevado a cabo por la empresa Peninsular Maderera S.A. del Grupo Guinea, el cual fabricó piezas para los bastidores de las puertas con la técnica LVL, sin embargo, los altos costes y la crisis sobrevenida de los años 70 supuso no continuar con dicha manufactura y abortar un intento de progresión tecnológica en la industria de primera transformación de la madera en España. El segundo intento, fue el de la empresa CAMSA (actualmente Norma Doors Technology) y esta tentativa consistió en la fabricación de perfiles laminados. Sin embargo, de igual modo que los proyectos relatados hasta aquí no tuvo mayor viabilidad debido a la situación de crisis económica y al excesivo coste de fabricación con esta técnica (AITIM. Tablero laminado. LVL).

4.4.6.4.3.-Origen y evolución de la madera laminada encolada

Aunque las ideas que se desarrollarán líneas abajo no harán referencia propiamente a la industria de primera transformación y la producción de tableros o de algún producto elaborado por dichas fábricas, sin embargo, la trascendencia de la investigación posterior se centrará en cómo la industria de primera transformación o, más concretamente, el uso de pequeñas o grandes piezas de madera ensambladas entre sí suponen una solución a problemas estructurales planteados por la construcción de determinados edificios.

El nacimiento y posterior desarrollo de la industria de primera transformación se ha debido en buena parte a la existencia de problemas en la vida cotidiana de los hombres que no podían ser solventados a través de los métodos tradicionales. Entonces, se procedía a la búsqueda de nuevos medios que remediaren tales inconvenientes. Sucedió con los muebles, pero también –como se ha visto con anterioridad- solventando asuntos que en un principio parecían insolubles. En este caso, de lo que se tratará a continuación es de cómo hacer compatibles el uso de grandes espacios con estructuras que sostengan el edificio tal cual fue diseñado.

La historia de la búsqueda y el hallazgo a estas soluciones estructurales innovadoras que sostuviesen los edificios –aprovechando el uso de la madera- pueden datarse en época tan temprana como el siglo XIV. Así, pueden citarse el Palacio de Davanzati (de mediados del siglo XIV), El Palacio de Westminster (1395) o el Ayuntamiento de Eslingen (1430) (Bowyer, 2000).

Fotografías 117 y 118.

Fuente: <http://someinterestingfacts.net/westminster-palace-history/>

<http://freyasflorenceblogspotcom.es/2011/01/medieval-living-palazzodavanzati.html>.

A la izquierda, se muestran imágenes del Palacio de Westminster y, a la derecha, el Palacio de Davanzati. En ambas ilustraciones se aprecia el gran trabajo de los artesanos que trabajaron la madera buscando la luz y dejando gran espacio bajo el techo.

El gran logro obtenido por Philibert de l'Orme fue trasladar la técnica de elaborar un arco con piedra y materiales rígidos a poder hacerlo con madera. Así, de este modo se obtienen grandes vanos con la suma de piezas pequeñas de madera. Tal circunstancia fue posible pues las piezas de madera eran fabricadas como si fueran camones, consiguiéndose de esta forma arcos de gran curvatura (García et al., 2002). Aunque lamentablemente la mayoría de las construcciones llevadas a cabo por Philibert de l'Orme no han conseguido sobrevivir a la acción destructora de los hombres, sus principios aparecen enunciados en el libro por él escrito –en 1561- y titulado **Nouvelles inventions pour bien bastir et a petits frais (1894)**. El arco que se pudo conseguir llegó a alcanzar -aproximadamente- los 400 metros. Entre sus obras de arquitectura donde fueron aplicadas estas innovadoras ideas estaban en el Castillo de La Muette –destruido en 1920- y con posterioridad en el Castillo de Montceaux.

Pero la innovación de las soluciones dadas por la madera laminada no se detuvo en las propuestas ideadas por Philibert de l'Orme. Más bien fue todo lo contrario y, partiendo de esta idea original, se inventó la posibilidad de conseguir todo el arco completo con madera, pero esta vez en lugar de conseguir este objetivo ensamblando pequeñas piezas de madera es actuando de forma opuesta, esto es, las tablas empleadas son de mayor longitud y así se consigue una mayor flexibilidad.

Una obra cuyos problemas estructurales fueron salvados mediante el empleo de la técnica relatada hasta aquí fue la escuela ecuestre de Moscú encargada por el Zar Alejandro I a Agustín de Betancourt en el año de 1817. El dilema al que se

enfrentó el constructor de esta estructura fue cómo salvar un espacio de unos 50 metros, aproximadamente, y sin un apoyo intermedio. La solución fue encontrada cuando se ensamblaron cada una de las piezas de madera pues todas ellas unidas adoptaron un segmento en forma de círculo. Así, de este modo, se formó el arco que se buscaba para tener la solución idónea (García et al., 2002).

Fotografía 119.

Fuente: <https://es.rbth.com/assets/images/2011-040506/big/Betancourt0013.jpg>.

Observando con detalle se ha de apreciar los retos estructurales a los que se enfrentó Agustín de Betancourt y, sin embargo, éstos no fueron los únicos a los que tuvo que dar solución. La escasez de madera, la falta de personal cualificado, el número de cerchas fue reducida y la mala calidad de la madera influyó en el desarrollo de la obra. Por ejemplo, la existencia de un nudo en la madera provocó que una cercha, es decir, cada una de las piezas de madera que van unidas, se partiera y cayera desde su posición inicial hasta una pulgada más abajo.

4.4.6.4.4.- Otro tipo de productos generados por la industria de primera transformación

La relevancia de la industria de primera transformación como impulsora de la conservación de la diversidad biológica de los paisajes —en el caso de que el aprovechamiento se haga de modo correcto— ha quedado demostrada en las líneas escritas hasta aquí. El modo en que se aprovechan los residuos de la madera, aquellas partes que por su insignificancia su destino es el vertedero, en el caso de esta manufactura dichas pequeñas piezas son utilizadas para obtener un producto nuevo.

La trascendencia de esta industria no sólo tiene su base en el aprovechamiento de los residuos de madera, sino también en el desarrollo de la investigación que ha llevado a soluciones que, de otro modo, no hubieran sido posibles. Resulta indiferente que sean soluciones estructurales o de materiales, ha sido la industria de primera transformación la pionera en discurrir nuevas ideas que solventen tales problemas. Lo sobresaliente de la industria de primera transformación es que, en el caso de hacer el aprovechamiento de modo sostenible, logra respetar la diversidad original del paisaje, pues el rendimiento de la madera es obtenido sobre determinados árboles plantados a tal efecto.

Un ejemplo más de la gran diversificación de productos generados por la industria de primera transformación y realizados a partir de un material de desecho es la elaboración de bienes tan comunes en la vida actual de la sociedad como las traviesas de ferrocarril, los postes indicadores o algunas estructuras como puentes, etc. Ellos forman parte del acervo común generado por la industria de primera transformación y que, aún a pesar de que la sociedad actual no sea consciente de ello, está cooperando en mantener un ecosistema más sano y sostenible.

Resulta paradójico que a medida que se fabricaban los primeros tableros se vinculaba esta manufacturación a industrias que emergían, también, por primera vez. Tómese el ejemplo de la industria del automóvil o de la aeronáutica. Sin embargo, no son casos que excluyan otras aplicaciones para los productos generados en la industria de primera transformación. Éste es el caso de los postes, la utilidad de su uso y posterior generalización sobrevino –casualidad o no- en las mismas fechas que tuvo lugar la primera fabricación de los tableros de contrachapado, es decir, en 1905 y también fue en Estados Unidos. Tal hecho tuvo lugar cuando el Club de Automóvil de Búfalo (Nueva York) levantó tales postes indicando las direcciones por primera vez (Jackson et al., 2001).

Ha de mencionarse, también, la fabricación por parte de la industria de primera transformación de los pellets – la grafía empleada en la descripción de este material puede ser hecha de distinta manera, a saber: pélet, pellet o pelet (esta última es la preferida por la Real Academia Española en consulta hecha por correo electrónico) aunque el empleo de cualquiera de las otras maneras de escribir no es incorrecto –.

El origen de la palabra está en el idioma inglés, el cual describía con este término a un pequeño proyectil de forma cilíndrica y, por extensión, a cualquier elemento hecho con material comprimido. Tal circunstancia ha supuesto que dicha palabra se emplee en la actualidad con la aplicación ya conocida dada a la madera (estos datos han sido proporcionados por la Real Academia Española en consulta hecha de modo expreso para determinar la correcta escritura del término hasta aquí descrito).

En la primera parte de esta investigación se describió cómo la posibilidad de tener leña con que calentarse durante los fríos meses de invierno dividía a la población en personas más o menos ricas por las posibilidades de hacerse con leña suficiente. Sin embargo, en la actualidad, ha surgido la posibilidad de aprovechar toda la biomasa no utilizada en las podas y cortas llevadas a cabo en los montes para transformarla en un producto que tiene un gran poder calorífico a un coste relativamente barato. La estimación que se ha hecho de la biomasa no aprovechada en los aclareos y abandonada en los bosques es del 45% del total (Gaviria, 2007), es decir, que su finalidad es pudrirse en el campo y actuar como materia orgánica del propio ecosistema.

A partir de esta biomasa se elaboran dos productos que se utilizarán como biocombustible: pelets y briquetas. La diferencia entre un producto u otro es el tamaño: los pelets son de 6 a 12 mm de diámetro y de 10 a 30 mm de longitud. Las magnitudes de las briquetas son de 50 a 130 mm de longitud y de 5 a 30 mm de diámetro (IDAE, 2007). Para otros autores, el tamaño de los pelets tendrán un diámetro que oscilará entre los 6 y 10 mm (Gaviria, 2007).

Además la equivalencia calorífica es diferente también: en el caso de las briquetas un kilo de este producto genera entre 5.000 y 5.300 kcal (independientemente de la madera con la que estén fabricadas) (acalora, 2016). En el supuesto de los pelets, se afirma que un kilo de este producto produce 4.000-4.500 kcal/kg (puropellet, <http://www.puropellet.es>).

En la actualidad, y dado su gran poder calorífico en comparación con el uso de la leña tradicional, se ha producido una gran expansión –en su comercio y fabricación– hasta llegar a suponer, sólo en el mercado europeo, un volumen de 3.280.000 toneladas al año. Este auge en la producción de briquetas ha llevado a aumentar el número de fábricas que se dedican a la generación de estos productos, tanto en el continente americano como en el africano y, por supuesto, en la propia Europa (Gaviria, 2007).

La primera conclusión que se puede extraer de lo hasta aquí expuesto es que la manufactura de las briquetas supone un incremento de la riqueza allá donde se instale la fábrica que se dedique a dicha producción. Una manifestación de dicho bienestar económico es la creación de puestos de trabajo (directos e indirectos). La segunda conclusión que se puede señalar es que el hecho de que exista una fábrica destinada a la generación de dichos bienes significa, entre otras cosas, el aprovechamiento hasta el máximo de los residuos de madera que de otro modo no tendrán utilidad alguna.

El material del que se componen es muy diverso cuya principal peculiaridad es su compactación. Por regla general, la briketa se forma con biomasa forestal o con biomasa residual industrial o urbana o, también, una mezcla de todas ellas (Marcos, 1994). Aunque, también pueden incluirse en la fabricación de briquetas materiales tales como: paja, madera, cáscaras de arroz, aserrín, etc. (Martínez, 2009 y Marcos, 1994).

El tamaño de las briquetas variará dependiendo de los materiales con los que se haya fabricado. Así, las briquetas formadas por carbón vegetal y con forma de huevo o de avellana tendrán entre unos 12 ó 20 centímetros de largo. Aunque, en realidad el tamaño dependerá, en último caso, del fabricante de este producto. Así, por ejemplo, es posible hallar briquetas de forma cilíndrica con diámetros entre los 2 y los 20 centímetros

y con longitudes entre los 15 y los 50 centímetros. También, es posible encontrar las briquetas con formas hexagonales, de prisma cuadrado o tipo ladrillo (Marcos, 1994).

Fotografías 120 y 121.

Fuente: <http://www.pelletsasturias.com/upload/web/parrafos/00336/ampliaciones/procesodefabricacion966.gif>

<http://pelletsdelosur.com/wpcontent/uploads/2016/02/Pellets-EN-plus-A1.jpg>

Se puede contemplar, en estas imágenes, el modo en que se fabrican los pelets y el resultado final de la manufactura.

4.4.7. - La industria de primera transformación en España

Se ha intentado utilizar a la industria de primera transformación como impulsora de la economía rural en aquellos lugares idóneos para la introducción de especies arbóreas adecuadas para su utilización en dichas instalaciones fabriles. En la actualidad, dichos aprovechamientos madereros suponen el mayor porcentaje de la renta forestal en todo el ámbito nacional (Plan Forestal Español, 2002). Sin embargo, la consecución de este fin se encuentra con la arraigada desconfianza en la comercialización de la madera, hasta el punto de que las transacciones comerciales se hacen sobre la base del peso que tiene la madera ofrecida y no por el volumen que desarrolla. Esta circunstancia traerá como consecuencia que prevalezca la cantidad por encima de la calidad de la producción (Bermúdez y Touza, 1998). A pesar de esta cautela en la compra y venta de la madera, se intenta garantizar el verdadero origen de la materia que obtienen las fábricas para sus procesos industriales (Plan Forestal Español, 2002).

4.4.7.1 - Historia y orígenes de la industria de primera transformación en España

Para evaluar la importancia de la industria de primera transformación habrá de acudirse al análisis de las magnitudes que describen su evolución en un determinado período de tiempo. Mucho tiene que ver la industria de primera transformación y su desarrollo con la gestión de los recursos forestales y con la riqueza genética que se puede

hallar en España. Puede sugerirse que existe una relación entre la biodiversidad y la pujanza de la industria de la madera. Aunque pudiera resultar paradójico, la industria de la madera necesitará de la existencia de una red de plantaciones productoras de bienes forestales que salvaguarden la verdadera diversidad biológica de los paisajes españoles.

La riqueza genética dependerá de la existencia de plantaciones, aunque ha de hacerse la observación, obvia pero necesaria, que la plantación no habrá de ser llevada a cabo sacrificando la riqueza genética de los montes españoles. Su objetivo será la protección y expansión de la cubierta original española. Por tanto, en último término, puede aseverarse que la existencia de la industria de primera transformación preserva la verdadera riqueza genética de los bosques españoles, pues si no existiese este tipo de plantaciones, la correspondiente manufactura de los bienes aprovechados habrá de ser hecha con las especies originales que pueblan el solar hispano.

Por ejemplo, un modelo en la gestión de los recursos forestales que se ha estado llevando a cabo en los últimos tiempos es el realizado en U.S.A. Las razones esgrimidas para calificar de óptima esta administración se basará en la estabilidad de la densidad de las masas boscosas desde 1920. Tal expansión y estabilidad en los ecosistemas ha ido acompañada de un incremento en la producción de la industria de la madera (Mathews et al., 2000).

No obstante, dicha bondad en la administración de los bosques de Estados Unidos no ha sido siempre así. Todo lo contrario, durante la segunda mitad del siglo XIX y durante cincuenta años fueron talados a diario y como promedio 34 km² de superficie boscosa. Sin embargo, el menoscabo ocasionado a los bosques tuvo diferentes causas. Una de ellas, por ejemplo, fue la transformación de los suelos forestales en terrenos dedicados, principalmente, a labores agrícolas. Debido a este motivo 104 millones de hectáreas han sido dedicadas a cultivos (Oswalt and Smith, 2015).

España tiene una superficie forestal total de 27,7 millones de hectáreas de bosque y esta cantidad supone más de la mitad de la superficie de la nación, es decir, un 55%. Toda esa cantidad ha de dividirse entre superficie forestal arbolada y desarbolada siguiendo el criterio establecido por la F.A.O. en las últimas Evaluaciones de los Recursos Forestales Mundiales (2010 y 2015) y asumido por España en el Anuario de Estadística Forestal del año 2013. En este documento se detalla que la superficie forestal arbolada de España se extiende a lo largo de 18,3 millones de hectáreas del territorio nacional. El resto, es decir, 9,3 millones de hectáreas están considerados como desarbolados. La distinción entre un tipo de superficie y otro va a depender de la estimación que se dé a un terreno y a otro.

En el caso de la superficie forestal arbolada, sus características principales serán que la vegetación dominante es arbórea y la fracción de cabida cubierta es igual o superior al 10%. Por el contrario, las peculiaridades que dan contenido a la definición de superficie forestal desarbolada son las que siguen: la vegetación arbórea no es la dominante aunque puede darse en dicho ecosistema. Además, la fracción de cabida cubierta es inferior al 10% y está formada por monte arbolado disperso y monte desarbolado (Anuario de Estadística Forestal, 2013).

La evolución del crecimiento de la superficie forestal española destinada a funciones de protección de las propiedades de los nutrientes del suelo y otras funciones de los ecosistemas forestales ha sido como sigue: en 1990 3,2 millones de hectáreas, en el año 2000 fueron 4,3 millones de hectáreas, en el año 2005 la cifra alcanzó las 4,4 millones de hectáreas, en el año 2010 fueron 4,6 millones de hectáreas y, por último, en el año 2015 la cantidad fue de 4,6 millones de hectáreas (State of Europe of Forests, 2015). Estas cantidades son calculadas tomando como referencia sólo la superficie boscosa, es decir, 18,4 millones de hectáreas (State of Europe of Forests, 2015) (véase la tabla número 4).

*BOSQUE PROTECTOR ESPAÑOL, SEGÚN LA EVALUACIÓN DE LAS
DIRECTRICES MCPFE (1990-2015). LA MEDICIÓN DE LAS MAGNITUDES ES
EN HECTÁREAS.*

	Superficie forestal de España	1990	2000	2005	2010	2015
España	18.417,90	3.260,20	4.329	4.406,80	4.608,70	4.651,80

Tabla 4.

Fuente. Unión Europea. *State of Europe's Forests* (2015).

Se pueden hacer varias deducciones a la vista de las cifras presentadas en la tabla número 4. La primera de ellas es que la evaluación que se hace de la función protectora del ecosistema forestal es parcial, es decir, no adopta la postura holística que debe ser lo correcto. Por esta causa, se deja de estimar el valor protector que tienen otras partes del monte. Por ejemplo, los prados o los pastizales. Por esta razón se toman sólo 18,4 millones de hectáreas de bosque en lugar de las 27,7 millones de hectáreas de superficie forestal general. La segunda de las conclusiones que puede deducirse a la vista de las magnitudes presentadas es el incremento paulatino pero constante del reconocimiento de la función protectora del bosque. En veinticinco años el aumento ha sido de 1,3 millones de hectáreas.

Lo relevante es que desde el año 1990 en adelante la superficie forestal ha ido aumentando como puede apreciarse en la tabla número 4 Como testimonio de esta afirmación puede mencionarse el hecho de que en el Estado de los Bosques Europeos de

2011 se mencionaba la fragmentación del monte como una amenaza sobre la riqueza genética de los bosques españoles (State of Europe's Forests, 2011). Sin embargo, en el año 2015 tal riesgo se omite y desaparece esa mención (State of Europe's Forests, 2015).

ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL ARBOLADA ESPAÑOLA (1990-2015). LA MEDICIÓN SE REALIZA EN HECTÁREAS.

	1990	2000	2010	2015
España	13.809,50	16.976,90	17.282,10	18.417,90

Tabla 5.

Fuente. Unión Europea. *State of Europe's Forests* (2015).

Ha de resaltarse la función de bosque protector que desarrollan los paisajes españoles, pues esta peculiaridad es una característica que hace relevante la existencia de los mismos. Tal propiedad resulta ser un valor intangible difícil de cuantificar. Sin embargo, la enumeración de los beneficios obtenidos de ella son muchos como el control hídrico, frenar la erosión, etc. El calificativo de protector no es un simple adjetivo colocado detrás del sustantivo bosque. Tal categoría adquiere relevancia jurídica desde 1908 y permanece de modo constante en la legislación española hasta la actualidad. Sin embargo, la regulación presente de «monte protector» genera más confusión que claridad (Bordons y Jiménez, 2007). Por tanto, ha de tomarse este calificativo de dos modos: el primero, como característica inherente recogida en la ley. Segundo, como aquella particularidad que tienen los ecosistemas respecto a todo su entorno y que sirve para conservar el estado primigenio de la cubierta forestal.

Además de todo lo expresado con anterioridad, la contabilidad efectuada por los Organismos Europeos sólo tiene en cuenta el bosque propiamente dicho, es decir, excluye a los prados y pastizales. Aunque, en la actualidad la extensión de dichos espacios (prados, pastizales y eriales) está disminuyendo en la misma proporción que aumenta la superficie forestal un 14,9% (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014).

También se ha de mencionar que la pérdida de los matorrales o de los pastizales españoles puede suponer un menoscabo para la biodiversidad española y, por ende, para la riqueza genética europea, pues la mitad de los matorrales y pastizales europeos es posible hallarlos en España (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014). Puede sostenerse que la existencia de estos ecosistemas hace posible la existencia de los bosques. Tal vez, por esta razón el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en su página web cuando indica la extensión de la superficie forestal incluye a estos ecosistemas.

Se considera a Finlandia, Francia y Suecia como aquellas naciones europeas que destinan mayor superficie de bosque a fines productores (87%, 75% y 74% respectivamente). Por el contrario, Alemania y España asignan sus bosques a usos variados (74% y 46% cada uno). En este supuesto, destaca España pues alrededor de un 20% de su superficie forestal tiene como objetivo fines productores (Montero y Serrada, 2013).

Por lo que se refiere a la aplicación práctica de estas cifras a la industria de primera transformación pueden indicarse varios hechos que son reseñables. El primero es que el crecimiento anual de la madera de los bosques que existen en España es tres veces superior a lo que realmente se corta. Esto es, el crecimiento año tras año es de 45 millones de metros cúbicos. De esta cifra se extrae y aprovecha, aproximadamente, 15 millones de metros cúbicos. Mientras que el consumo anual de madera se estima en unos 32 millones de metros cúbicos. Por tal razón, se debe importar de otras naciones la cantidad aproximada de 15 millones de metros cúbicos (Montero y Serrada, 2013). En la actualidad esta cifra ha aumentado hasta superar los 17 millones de metros cúbicos (www.recuperaresiduosencementeras.org) y <https://ec.europa.eu>.

Teniendo en cuenta los argumentos esgrimidos con anterioridad, se puede aseverar que la producción de madera española es muy baja. Tal vez, la razón de este hecho quepa encontrarse en que la superficie maderable de España se basa en el crecimiento de las existencias madereras que aún no tienen un aprovechamiento comercial y tardarán unos años en lograr los productos demandados (Ortuño, 2012).

La política forestal llevada a cabo por países como Estados Unidos y España a mitad del siglo XIX ha supuesto que, en la actualidad, tengan una administración forestal más sostenible, lo que no ha sido el caso de Canadá. Este dato se refleja, por ejemplo, en el argumento de que la superficie forestal de esta nación (U.S.A.) se mantiene estable a pesar del aumento de su producción industrial (Matthews et al., 2000). En el caso de España, la superficie forestal muestra una tendencia alcista, no ya sólo en la superficie que ocupa, sino en la riqueza de los bosques. Son más numerosos los bosques de frondosas que los de coníferas (Ortuño, 2012) y (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014).

De acuerdo al razonamiento sostenido por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, la expansión de la superficie forestal en España es indicativa del buen estado de salud de los ecosistemas forestales. Así, señala que el aumento existente entre el año 1990 y el año 2010 fue de más de 2.000 millones de árboles. Este argumento demuestra que en el año 1990 había 5.000 mil millones de

árboles y en el año 2010 tal magnitud creció hasta llegar a los 7.200 millones de árboles (Perfil ambiental de España, 2011).

Puede deducirse a la vista de las magnitudes expresadas que el Ministerio anteriormente mencionado asimila la abundancia de árboles con la diversidad biológica y tal aserto no es del todo cierto. No ha de confundirse la profusión de una sola especie con la riqueza genética proporcionada por una variedad de las mismas. Por esta razón, se le da tanta importancia a la existencia de bosques mixtos en el solar hispano pues su existencia denota la diversidad biológica que se ha de preservar.

No ha de pensarse que las diferencias existentes entre biodiversidad y abundancia han sido o son una cuestión pacífica para la doctrina y que concita unanimidades en sus conclusiones. Todo lo contrario. Sin embargo, para estudiar y analizar los puntos de vista doctrinales ha de hacerse una remisión al capítulo, de esta Tesis Doctoral, titulado «Análisis de las principales amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas forestales». En ese texto se exponen los diversos puntos de vista relativos a este tema manifestados por diferentes autores.

La conclusión que se puede extraer queda reflejada en las cifras que muestran cómo se distribuye la superficie forestal. Para llevar a cabo tal medición se toma como referencia la Fracción de Cobertura para determinar el arbolado o no de un monte. El 66,2% corresponde a monte arbolado y/o arbolado ralo (más del 10% de FCC), por lo tanto, el 32% de la superficie de los ecosistemas forestales españoles se corresponde con la particularidad de ser monte desarbolado (arbolado con menos del 5% de FCC) y sólo existen un 1,8% de zonas de arbolado disperso (entre el 5 y el 10% de FCC) (Montero y Serrada, 2013). Estos son los datos que exponen los autores antes citados, sin embargo, las cifras aportadas por el Ministerio en el Anuario de Estadística Forestal reflejan una superficie desarbolada de un 34% (Anuario de Estadística Forestal, 2013). Para finalizar, ha de señalarse que estos datos muestran unas masas forestales que poseen un futuro con grandes posibilidades, pues año tras año ganan terreno. Una peculiaridad que atesoran los bosques españoles es la unión de diferentes usos en un solo espacio. Buen ejemplo de esta peculiaridad es la utilización agro-silvo-pastoral de las dehesas.

*EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA EXPANSIÓN DE LA
SUPERFICIE FORESTAL ARBOLADA Y DESARBOLADA DE ESPAÑA (1860-2016).
SUPERFICIE MEDIDA EN HECTÁREAS*

Año	Forestal Arbolado	Forestal Desarbolado	Total Forestal
1860	12.500	20.026	32.526
1900	12.100*	16.900	29.000
1930	12.100	14.335	26.435
1940	11.720*	12.573	22.000*
1945	11.720	12.573	22.000*
1950	11.000*	12.308	22.000*
1955	11.150*	12.850	22000*
1960	11.300*	13.220	20.522
1965	11.450*	13.560	20.326
1970	11.600*	14.865	20.319
1975	11.792	13.831	20.833
1980	11.792	13.500	20.499
1985	13.470	12.910	20.415
1990	13.980	12.120	20.172
1995	14.080	11.904	18.753
2000	16.408	9.892	18.304
2005	17.915	9.085	17.844
2009	18.265	9.263	17.397
2016	18.375	9.433	27.809

Tabla 6.

Fuente: Situación de los Bosques y del Sector Forestal en España. Informe de 2010. (* Estimaciones).

La superficie forestal (arbolada, desarbolada y total) está tomada del Anuario de Estadística Forestal del año 2016.

Puede deducirse a la vista de los datos expuestos en la tabla número 6 las siguientes conjeturas:

La serie histórica estudiada comienza en 1860, es decir, en pleno período desamortizador. Son años de grandes menoscabos en la superficie forestal y de pérdida de biodiversidad en los ecosistemas forestales.

La contabilidad forestal total del año 1860 está representada por 32,5 millones de hectáreas (sumando la superficie arbolada y la desarbolada). El total de la superficie desarbolada es la más alta de toda la serie 20,0 millones de hectáreas.

Los autores del «Informe de los Bosques y del Sector Forestal, 2010» indican que el estado de esas 32,5 millones de hectáreas estaban «extremadamente degradadas» (Situación de los Bosques y del Sector Forestal en España. Informe de 2010).

Entre el año 1860 y 1930 hay una diferencia en la superficie forestal arbolada de 400.000 hectáreas menos. Las motivaciones de este descenso se deben a «las políticas de desamortización» llevadas a cabo y a «la roturación del terreno» (Situación de los Bosques y del Sector Forestal en España. Informe de 2010).

Tras la guerra civil, en 1940, el total forestal tiene una extensión de 22,0 millones de hectáreas. Sin embargo, ha de señalarse que tal afirmación está basada en datos estimativos. La superficie forestal arbolada fue evaluada en 11,7 millones de hectáreas. De dicha superficie la consideración de bosques se da a tan sólo «cinco millones de hectáreas de monte alto. El resto correspondería a montes bajos, claros y extremadamente degradados» (Situación de los Bosques y del Sector Forestal en España. Informe de 2010).

Entre el año 1960 y el año 2016 la media del total forestal arroja una superficie de 20,2 millones de hectáreas. Siendo su valor mínimo el alcanzado en el año 2009 con un total de 17,3 millones de hectáreas y su valor máximo es el del año 2016 representado por 27,8 millones de hectáreas.

En cuanto al estado de las masas boscosas, en el año 2016, ocupan el 36% y la superficie forestal total está representada por un 55%. Los bosques de frondosas se extienden por «el 55% de la superficie. Los de coníferas están presentes en el 37% de la superficie arbolada y las masas mixtas representan el 8%» (Anuario de Estadística Forestal, 2016).

Por tanto, puede afirmarse que el estado de la biodiversidad de los montes españoles está mejorando. Ahora, es el momento de conservar y expandir tal riqueza genética más allá de los límites actuales.

Esta abundancia de diversidad biológica es mayor que cuando comenzó la serie (1860) debido a varios motivos: el tiempo que ha transcurrido más de un siglo y medio. Pero, también, debido a las medidas tomadas para preservar y aumentar la superficie de los ecosistemas forestales.

La bondad del estado de los bosques españoles es ratificada por la doctrina Ceballos señalaba que las formaciones de *Quercus* eran muestra de óptimos biológicos (Ceballos, 1960). En la actualidad, se manifiesta que la recuperación de los bosques ibéricos es un hecho (Blanco et al., (2005)). También, es un testimonio de la mejora de la

diversidad biológica que más del 80% de los bosques españoles está formado por dos o más especies (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014). Como último dato relevante que atestigua lo que se viene afirmando, puede aseverarse que en el año 2013 el 83,4% de los árboles existentes en los bosques españoles tenían un aspecto saludable (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014).

*ANÁLISIS COMPARATIVO DEL BOSQUE CON LAS FORMACIONES
DESARROLADAS Y EL TOTAL FORESTAL (2005-2016). LA MEDICIÓN SE HACE
EN HECTÁREAS*

Gráfico 4.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de cada Anuario de Estadística Forestal.

Resulta alentador para la conservación de la biodiversidad española que a medida que aumenta la superficie de los bosques en España disminuye el espacio que se contabiliza como poseedor de formaciones desarboladas (véase el gráfico número 4). Sin embargo, a pesar de estos datos estimulantes, la lucha por la tutela de la diversidad biológica siempre ha de ser el eje al que se dirijan todas las acciones protectoras de la naturaleza española, ya que sin esta primera premisa el resto dejan de existir.

Dado este crecimiento de superficie arbolada, ¿Supone, también, un auge de la diversidad biológica existente en los paisajes españoles? La respuesta que puede darse a tal cuestión será afirmativa pues España es calificada –según algunos autores– como «hotspot» en gran parte de su territorio nacional debido a su inmensa riqueza biológica (Myers et al., 2000). Otro hecho que da testimonio del patrimonio biológico que posee España es el hecho de que en la Directiva Europea 92/43 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres europea, recoge que 179 de estos lugares que representan el 65% están incluidos en España. Si con el paso del tiempo se logra un equilibrio entre la producción de la madera para la industria de

primera transformación, sin minorar o degradar esta riqueza genética, España habrá conseguido su objetivo de asegurar el futuro de sus ecosistemas.

EVOLUCIÓN DE LAS CORTAS DE MADERA (2005-2016). LA MAGNITUD ES MEDIDA EN METROS CÚBICOS.

Gráfico 5.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal. Año 2014.

En el primer análisis de los datos expuestos en el gráfico número 5, se puede observar que en España, se está favoreciendo la corta de las coníferas frente a las otras especies. Tal vez esta circunstancia tenga su origen en el primer plan forestal de repoblación de los montes españoles ideado por Ceballos y Ximénez de Embún, en la década de los años 30 y ejecutado ulteriormente.

El objetivo de este plan era recuperar los suelos degradados por las continuas deforestaciones habidas a lo largo del tiempo. Para llevar a buen término la recuperación del suelo se debían plantar coníferas que lo rehabilitasen y, cuando esta acción hubiese concluido, se podrá entrar en la segunda fase que será la plantación de la vegetación autóctona que correspondiese a cada ecosistema, es decir, en la práctica venía a suponer la recuperación de las frondosas en los montes españoles. Se ha llegado a sostener que la segunda repoblación forestal está siendo llevada a cabo por la misma naturaleza, es decir, son los mismos montes los que están favoreciendo la aparición de las frondosas (Ruiz, 2010).

Para entender la evolución de la industria de primera transformación, y su relación con la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas españoles, es necesario hacer un análisis comparativo de diversas magnitudes que describan cuál ha sido el pasado de la industria de la madera, cuál su presente y, por último, hacer una previsión de cuál será su tendencia en el futuro. Para llevar a cabo este examen descriptivo, se ha de comenzar por realizar un estudio de las magnitudes de las cortas, que son capaces de indicar el grado de explotación forestal de dichas especies.

a) Total de las cortas efectuadas con la finalidad de ser aprovechadas por la industria de primera transformación

Se procede, desde ahora, a realizar un análisis histórico de las cortas llevadas a cabo en España según el tipo de propiedad donde se efectuaron. Los objetivos de este examen fueron comprobar cómo influyó el dominio de la propiedad en la explotación de los montes españoles y cuál fue el destino de la especie dependiendo de si la corta había sido de frondosas o de coníferas. Estas y otras cuestiones en último término repercutirán en una mayor pujante riqueza genética en los ecosistemas forestales españoles.

La diversidad biológica se fundamentará más en la riqueza genética existente en los montes que en la abundante diversidad de especies. Por esta razón, es tan importante la existencia de endemismos y por este motivo tales lugares son protegidos. Sin embargo, la dualidad diversidad-productividad ha sido objeto de importantes debates en la doctrina científica. Todo ello tiene su base en la titularidad del dominio donde se efectuarán las cortas, pues aquellos montes que son de propiedad privada querrán obtener un mayor rendimiento del paisaje del que se trate, es decir, se estará haciendo hincapié en la productividad. Por el contrario, cuando el bosque sea demanial, el Estado buscará la preservación de la diversidad biológica pues reconoce la finitud de los bienes forestales y el valor intangible que existe en cada uno de ellos.

APROVECHAMIENTOS FORESTALES. SERIE HISTÓRICA DE CORTAS DE MADERA Y SU VALOR ECONÓMICO (1990-2016).

Años	Coníferas (miles de m ³ con corteza)	Frondosas (miles de m ³ con corteza)	Sin clasificar (miles de m ³ con corteza)	Total (miles de m ³ con corteza)	Valor en cargadero (miles de euros)
1990	8.517	4.229	2.714	15.460	523.806
1991	7.200	4.301	3.347	14.848	523.305
1992	6.711	4.142	3.221	14.074	417.945
1993	6.372	4.197	3.027	13.596	444.743
1994	7.549	4.601	3.244	15.394	536.499
1995	7.882	5.068	2.623	15.573	602.025
1996	7.507	4.662	2.571	14.740	595.719
1997	8.160	5.116	2.378	15.654	655.085
1998	7.981	5.710	2.183	15.874	685.953
1999	7.816	5.447	2.099	15.362	669.298
2000	6.838	5.058	2.193	14.089	627.945
2001	6.148	5.407	2.546	14.101	623.529
2002	5.525	5.382	3.806	14.713	666.321
2003	6.631	5.582	3.396	15.609	750.391
2004	6.037	5.409	3.353	14.799	718.811
2005	7.804	5.578	2.466	15.848	730.484
2006	8.270	5.260	3.523	17.053	743.657
2007	7.406	5.408	1.281	14.095	720.647
2008	6.501	5.788	4.761	17.050	871.714
2009	5.318	5.038	3.754	14.110	721.416*
2010	6.164	5.788	1.288	13.240	n.d
2011	7.115	6.978	***	14.093	n.d
2012	7.598	6.521	***	14.119	n.d
2013	8.378	6.681	***	15.060	n.d
2014	8.779	6.982	***	15.762	n.d
2015	9.218	7.411	-	16.630	n.d
2016	8.135	8.713	-	16.848	n.d

Tabla 7.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal. Año 2014.

*Según el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente –desde ahora, sólo Ministerio- este dato es obtenido a partir de las cuentas económicas de la Selvicultura de 2007. **En las estadísticas del Ministerio figuran letras n.d. que corresponden a los datos no disponibles por el momento. A la espera de completar las cuentas de la selvicultura 2008-2010. *** En la relación de datos recogidos por el Ministerio no figuran tales datos.

De las frondosas se puede deducir que la comparación arroja las siguientes conclusiones: en 1990 las cortas de frondosas representaron un 27% del total. No obstante, en el año 2016 el porcentaje de aprovechamiento de las frondosas fue de un 51,7%, es decir, estas cifras exponen una línea claramente ascendente en el porcentaje de aprovechamiento de las frondosas, habiendo sido su participación más baja en 2006, que fue de un 30,8%.

Por otra parte, las cortas de coníferas representaron sobre el total de las cortas el 55% en 1990, disminuyendo en 2016 que fue de un 48,3%, habiendo sido su participación más baja en 2009, que fue de un 37,7%.

No obstante, es relevante destacar que el volumen de metros cúbicos del total de las cortas no muestra una gran variación a lo largo del tiempo analizado. En el año 1990, fue de 15,4 millones de metros cúbicos y en el año 2016 fue de 16,8 millones de metros cúbicos. Aunque, también, debe señalarse que el momento de mayor descenso volumétrico fue en el año 2010 cuando se llevó a cabo el aprovechamiento de sólo 13,2 millones de metros cúbicos.

Por tanto, se puede aseverar que una particularidad de la industria de primera transformación es la estabilidad en el aprovechamiento de las cortas (de coníferas y frondosas), que en el momento de mayor descenso fue de aproximadamente 1 millón de metros cúbicos de diferencia. Así pues, la explotación de las coníferas y frondosas se caracteriza, *ceteris paribus*, por ser (con ligeras oscilaciones) de 15 millones de metros cúbicos anuales. Actualmente, la industria forestal ha incrementado su aprovechamiento en 17 millones de metros cúbicos (<https://www.recuperaresiduosencementeras.org>) y según la última estadística elaborada por Eurostat dicha cifra supera los 17 millones de metros cúbicos.

TOTAL DE LAS CORTAS DE MADERA HABIDAS EN ESPAÑA, MEDIDO EN METROS CÚBICOS, SEGÚN EL TIPO DE PROPIEDAD. AÑO 2005.

	Coníferas	Frondosas	Total
Del Estado o de las CC.AA.	339.133	54.292	393.425
Del Estado o de las CC.AA. Y no catalogados de U.P.	19.500	1	19.501
De entidades locales y U.P.	1.189.240	294.470	1.492.710
De entidades locales y no catalogados de U.P.	48.248	11.521	159.769
Consortiados y/o Conveniados	492.887	114.827	607.714
De particulares	4.879.156	4.894.532	9.773.688
De empresas	2.690	76	2.766
Otros de propiedad privada	824.290	108.266	932.556
Total m³ c.c.	7.804.144	5.577.985	13.382.129

Tabla 8.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2005.

*VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO DE PROPIEDAD
DEL SUELO. AÑO 2006.*

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
Del Estado o de las CC.AA. Catalogados de U.P.	57.231	250.569	307.800
Del Estado o de las CC.AA. No catalogados de U.P.	4.973	106.923	111.896
De las Entidades Locales. Catalogados de U. P.	257.160	2.239.736	2.496.896
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados	82.111	179.021	261.132
De las Entidades Locales. De libre Disposición	62.692	408.125	470.818
TOTAL PROPIEDAD PÚBLICA	464.167	3.184.374	3.648.542
P R O P I E D A D P R I V A D A			
De particulares. Consorciados o conveniados	227.333	260.541	487.874
De particulares. No consorciados	4.306.913	3.784.236	8.091.149
De Empresas	215	5.524	5.740
Particulares (propiedad privada pero sin mayor precisión)	184.500	65.769	250.269
Montes vecinales en mano común	77.262	969.442	1.046.704
TOTAL PROPIEDAD PRIVADA	4.796.223	5.085.512	9.881.736
TOTAL	5.260.390	8.269.886	13.530.276

Tabla 9.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal del año 2006.

*VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO DE
PROPIEDAD DEL SUELO. AÑO 2007.*

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
Del Estado o de las CC.AA. Catalogados de U.P.	79.030	440.819	519.849
Del Estado o de las CC.AA. No catalogados de U.P.	440	52.409	52.849
De las Entidades Locales. Catalogados de U.P.	189.510	1.520.252	1.709.762
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados	64.375	215.280	279.654
De las Entidades Locales. De Libre Disposición	141.006	15.634	156.641
TOTAL PROPIEDAD PÚBLICA	474.361	2.244.394	2.718.755
P R O P I E D A D P R I V A D A			
De particulares. Consorciados o conveniados	31.958	263.004	294.962
De particulares. No consorciados	4.679.851	3.597.427	8.277.279
De Sociedades Vecinales. Consorciados	25	1.710	1.735
De empresas	5.757	23.716	29.473
Otros consorciados	6.085	59.413	65.498
Montes vecinales en mano común	210.230	1.216.750	1.426.980
TOTAL PROPIEDAD PRIVADA	4.933.906	5.162.020	10.095.927
Total	5.408.266	7.406.415	12.814.681

Tabla 10.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2007.

**VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO DE PROPIEDAD
DEL SUELO. AÑO 2008.**

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
Del Estado o de las CC.AA. Catalogados de U.P.	38.217	390.780	428.997
Del Estado o de las CC.AA. No catalogados de U.P.	1	38.739	38.740
De las Entidades Locales. Catalogados de U.P.	263.994	1.455.414	1.719.408
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados.	56.186	39.662	95.848
De las Entidades Locales, De Libre Disposición	106.388	12.070	118.457
TOTAL PÚBLICA	464.786	1.936.665	2.401.451
P R O P I E D A D P R I V A D A			
De particulares. Consorciados o conveniados	46.716	623.847	670.563
De particulares. No consorciados	5.054.809	3.297.737	8.352.546
De empresas. No consorciados	7.124	13.132	20.256
Otros. Consorciados	3.922	23.059	26.981
Montes vecinales en mano común	210.230	606.850	817.080
TOTAL PRIVADA	5.322.802	4.564.625	9.887.427
TOTAL	5.787.587	6.501.290	12.288.877

Tabla 11.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2008.

**VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO DE PROPIEDAD DEL
SUELO. AÑO 2009.**

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
Montes de Utilidad Pública de las CC.AA. o del Estado	278.748	51.013	329.761
De las CC.AA. o del Estado no catalogados de Utilidad Pública	62.656	3.552	66.208
Montes de Utilidad Pública de las Entidades Locales	974.133	274.062	1.248.196
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados	102.422	48.291	150.713
Entidades Locales de Libre Disposición	40.537	129.096	169.633
TOTAL PÚBLICA	1.458.496	506.014	1.964.510
P R O P I E D A D P R I V A D A			
	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
Privada. Consorciados o conveniados	30.239	58.796	89.035
Privada. No consorciados	2.902.159	4.088.958	6.991.116
Montes vecinales en mano común	899.960	160.815	1.060.775
Sin especificar	27.351	223.853	251.204
TOTAL PRIVADA	3.859.709	4.532.422	8.392.131
TOTAL	5.318.205	5.038.436	10.356.641

Tabla 12.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal. Año 2009.

A la vista de la tabla número 12, transcrita según los datos tomados del Anuario de Estadística Forestal del año 2009, ha de deducirse que las cantidades referidas a las coníferas y a las frondosas están invertidas, puesto que no concuerdan con la tendencia de las cortas llevadas a cabo de las coníferas y de las frondosas en años anteriores y posteriores a este Anuario. Así pues, la lectura correcta será cambiar los tipos de especies para tener una aproximación correcta al volumen de las cortas llevadas a cabo en este año.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO DE PROPIEDAD DEL SUELO. AÑO 2010.

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
Montes de Utilidad Pública de las CC.AA. o del Estado	32.580	226.131	258.710
De las CC.AA. o del Estado no catalogados de U.P.	1.739	39.737	41.476
Montes de Utilidad Pública de las Entidades Locales	313.318	1.127.887	1.441.206
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados	37.119	152.052	189.171
Entidades Locales de Libre Disposición	59.957	349.035	408.992
TOTAL PÚBLICA	444.714	1.894.841	2.339.555
P R O P I E D A D P R I V A D A			
Privada. Consorciados o conveniados	67.328	63.962	131.289
Privada. No consorciados	5.090.794	3.232.646	8.323.440
Montes vecinales en mano común	184.837	861.242	1.046.079
Desconocida		111.250	111.250
TOTAL PRIVADA	5.342.959	4.269.100	9.612.058
TOTAL	5.787.672	6.163.941	11.951.613

Tabla 13.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2010.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO DE PROPIEDAD DEL SUELO. AÑO 2011.

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
De las CC.AA. o del Estado y Catalogados de Utilidad Pública	160.578	276.796	437.374
De las CC.AA. o del Estado y NO M.U.P.	3.331	58.668	61.998
De Entidades Locales y Catalogados de Utilidad Pública	360.384	1.373.044	1.733.428
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados	82.375	303.485	385.860
De Entidades Locales. De Libre Disposición	97.883	57.899	155.782
Total en Propiedad Pública	704.551	2.069.892	2.774.443
P R O P I E D A D P R I V A D A			
Privada. Consorciados o conveniados	8.969	62.523	71.492
Privada. No consorciados	6.049.750	3.920.968	9.970.718
Montes vecinales en mano común	214.391	1.037.548	1.251.939
Desconocida	-----	24.100	24.100
Total en Propiedad Privada	6.273.110	5.045.139	11.318.249
TOTAL	6.977.661	7.115.031	14.092.692

Tabla 14.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2011.

**VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO
DE PROPIEDAD DEL SUELO. AÑO 2012.**

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
De las CC.AA. o del Estado y Catalogados de Utilidad Pública	129.429	174.536	303.965
De las CC.AA. o del Estado y NO M.U.P.	16	20.382	20.398
De Entidades Locales y Catalogados de Utilidad Pública	369.202	1.797.317	2.166.519
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados	45.822	172.780	218.602
De Entidades Locales. De Libre Disposición	96.287	163.071	259.358
Total en Propiedad Pública	640.756	2.328.085	2.968.842
P R O P I E D A D P R I V A D A			
Privada. Consorciados o conveniados	3.668	39.110	42.778
Privada. No consorciados	5.561.328	4.252.017	9.813.345
Montes vecinales en mano común	315.108	974.541	1.289.649
Desconocida	-----	4.635	4.635
Total en Propiedad Privada	5.880.105	5.270.303	11.150.408
TOTAL	6.520.861	7.598.388	14.119.250

Tabla 15.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal Año 2012.

**VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO DE PROPIEDAD DEL
SUELO. AÑO 2013.**

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
De las CC.AA. o del Estado y Catalogados de Utilidad Pública	49.644	352.171	401.815
De las CC.AA. o del Estado y no catalogados de U.P.	8.150	69.152	77.302
Montes de Utilidad Pública de las Entidades Locales	326.675	2.247.430	2.574.105
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados	82.633	249.027	331.660
De Entidades Locales. De Libre Disposición	97.527	59.780	157.308
TOTAL EN PROPIEDAD PÚBLICA	564.630	2.977.560	3.542.190
P R O P I E D A D P R I V A D A			
Privada. Consorciados o conveniados	9.249	45.742	54.991
Privada. No consorciados	5.777.411	4.367.022	10.144.433
Montes vecinales en mano común	330.020	988.140	1.318.160
TOTAL EN PROPIEDAD PRIVADA	6.116.680	5.400.904	11.517.585
TOTAL	6.681.310	8.378.464	15.059.774

Tabla 16.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal Año 2013.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO DE PROPIEDAD DEL SUELO. AÑO 2014.

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
De las CC.AA. o del Estado y Catalogados de Utilidad Pública	40.785	365.572	406.357
De las CC.AA. o del Estado y NO M. U.P.	2.412,25	28.313	30.725
De Entidades Locales y catalogados de Utilidad Pública	291.925	2.112.072	2.403.997
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados	5.731	124.660	130.391
De Entidades Locales. De Libre Disposición	62.458	82.583	145.041
TOTAL EN PROPIEDAD PÚBLICA	403.311	2.713.199	3.116.510
P R O P I E D A D P R I V A D A			
Privada. Consorciados o conveniados	9.715	72.916	82.631
Privada. No consorciados	4.388.257	4.045.480	8.433.737
Montes vecinales en mano común	317.430	944.650	1.262.080
Privada sin especificar	1.863.724	1.003.207	2.866.932
TOTAL EN PROPIEDAD PRIVADA	6.579.127	6.066.253	12.645.380
TOTAL	6.982.438	8.779.452	15.761.890

Tabla 17.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal Año 2014.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO DE PROPIEDAD DEL SUELO. AÑO 2015.

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
Del Estado o de las CC.AA. Catalogados de U.P.	55.979	440.878	496.858
Del Estado o de las CC.AA. No catalogados de U.P.		23.407	23.407
De las Entidades Locales. Catalogados de U.P.	225.634	2.292.082	2.517.716
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados.	16.123	204.280	220.403
De las Entidades Locales, De Libre Disposición	47.192	81.691	128.883
TOTAL PÚBLICA	344.929	3.042.337	3.387.267
P R O P I E D A D P R I V A D A			
De particulares. Consorciados o conveniados	5.522	90.506	96.028
De particulares. No consorciados	5.533.958	4.129.313	9.663.272
Montes vecinales en mano común	354.710	1.009.100	1.363.810
Privada sin especificar	1.172.297	947.140	2.119.437
TOTAL PRIVADA	7.066.487	6.176.059	13.242.546
TOTAL	7.411.416	9.218.396	16.629.812

Tabla 18.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal Año 2015.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR TIPO DE PROPIEDAD DEL SUELO. AÑO 2016.

Propiedad	Frondosas m ³ c.c.	Coníferas m ³ c.c.	Total m ³ c.c.
P R O P I E D A D P Ú B L I C A			
Del Estado o de las CC.AA. Catalogados de U.P.	42.783	162.444	205.228
Del Estado o de las CC.AA. No catalogados de U.P.	547	7.251	7.798
De las Entidades Locales. Catalogados de U.P.	294.826	1.787.074	2.081.900
De las Entidades Locales. Consorciados o conveniados	12.307	117.772	130.079
De las Entidades Locales, De Libre Disposición	87.401	86.112	173.513
Pública sin especificar	4.941	40.156	45.097
TOTAL PÚBLICA	442.806	2.200.809	2.643.615
P R O P I E D A D P R I V A D A			
De particulares. Consorciados o conveniados	38.653	11.739	50.392
De particulares. No consorciados	6.840.963	4.166.053	10.647.017
Montes vecinales en mano común	517.358	778.435	1.295.793
Privada sin especificar	1.233.472	977.528	2.211.000
TOTAL PRIVADA	8.270.447	5.933.755	14.204.202
TOTAL	8.713.253	8.134.564	16.847.817

Tabla 19.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal Año 2016.

Ante la exposición de los datos anteriormente presentados se ha de sacar una conclusión y es que existe una tendencia marcada por estos años -2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016-. Las mayores cortas de las frondosas, que de las coníferas en los montes de propiedad privada viene a sugerir que los bosques de frondosas comienzan a ser la vegetación predominante de los ecosistemas forestales. Se afirma que la expansión de las frondosas es cada vez más relevante pues está «existiendo cada vez una mayor superficie de bosques mixtos frondosas-coníferas, por la colonización de las primeras en los bosques repoblados con coníferas» (Ortuño, 2012).

El plan de repoblación forestal ideado por Ceballos y Ximénez de Embún tenía como primer propósito recuperar el suelo degradado -debido al paso del tiempo y al aprovechamiento forestal excesivo de la cubierta forestal original, entre otras razones- con especies coníferas. Más tarde, cuando el suelo estuviese preparado, proceder a la repoblación de los ecosistemas forestales con las especies de frondosas que correspondiesen.

No obstante, a pesar de la bondad del plan, la ejecución del mismo sólo se llevó a cabo en su primera fase. La segunda quedó postergada. Tal vez, la razón del máximo aprovechamiento de las coníferas por parte de la Administración Pública, quepa

encontrarla en la realización de la primera fase, esto es, en la preeminencia de la plantación que se hizo en su momento de las coníferas sobre las frondosas.

El objetivo fue llevar a cabo la repoblación con especies que tuviesen pocas necesidades hídricas, que aguantasen los largos períodos de insolación en un suelo con escasos nutrientes. Después de la regeneración del terreno las frondosas debieron ser plantadas, lo cual no se llevó a efecto, al no ser realizada tal repoblación y, sin embargo, es la propia naturaleza (donde no se ha tocado el bosque) quien está haciendo esta segunda fase de repoblación (Ruiz, 2010).

La relevancia de la titularidad dominical del territorio del ecosistema, adquiere importancia cuando se tienen los datos que determinan qué especies se cortarán y cuáles no. De esta circunstancia se podrá, más tarde, concretar cuál es el destino final de cada tipo de árbol. Entonces, sí adquiere importancia la industria de primera transformación de la madera, pues es la receptora de dicha materia prima y la que mutará un simple fuste de un árbol en apeas, postes, briquetas, tablones o chapas y esta transformación comienza en el monte. Dicha elaboración comenzará por la determinación de la titularidad de la tierra, la plantación de la especie de que se trate, su crecimiento, tala y saca del monte, para su posterior entrada en la industria de primera transformación.

Del mismo modo que sucedió antes de exponer los datos de los Anuarios Estadísticos Forestales que hacían referencia a la titularidad del dominio donde se efectuaba la corta, a continuación, se procederá a realizar el análisis de qué especies son las que se cortarán. Este hecho es capital para mantener y extender la riqueza genética de los montes españoles. Recuérdese que la diversidad biológica de los bosques españoles se sustentará siempre y cuando existan especies que, sin sustituir a la cubierta forestal original, tengan la función relevante de abastecer de materia prima a la industria de primera transformación.

**VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA POR TIPO DE PROPIEDAD DEL
SUELO 2005-2016 (m³c.c.)**

Propiedad Pública			
Año	Frondosas	Coníferas	Total
2005	460.284	1.605.121	2.065.405
2006	464.167	3.184.374	3.648.541
2007	474.361	2.244.394	2.718.755
2008	464.786	1.936.665	2.401.451
2009	506.014	1.458.496	1.964.510
2010	444.714	1.894.841	2.339.555
2011	704.551	2.069.892	2.774.443
2012	640.756	2.328.085	2.968.841
2013	564.630	2.977.560	3.542.190
2014	403.311	2.713.199	3.116.510
2015	344.929	3.042.337	3.387.266
2016	442.806	2.200.809	2.643.615
2016-2005	-3,80%	37,10%	28%
Propiedad Privada			
Año	Frondosas	Coníferas	Total
2005	5.117.701	6.199.023	11.316.724
2006	4.796.223	5.085.512	9.881.735
2007	4.933.906	5.162.020	10.095.926
2008	5.322.802	4.564.625	9.887.427
2009	4.532.422	3.859.709	8.392.131
2010	5.342.959	4.269.100	9.612.059
2011	6.273.110	5.045.139	11.318.249
2012	5.880.105	5.270.303	11.150.408
2013	6.116.680	5.400.904	11.517.584
2014	6.579.127	6.066.253	12.645.380
2015	7.066.487	6.176.059	13.242.546
2016	8.270.447	5.933.755	14.204.202
2016-2005	61,60%	-4,28%	25,51%
Total propiedad pública más propiedad privada			
Año	Frondosas	Coníferas	Total
2005	5.577.985	7.804.144	13.382.129
2006	5.260.390	8.269.886	13.530.276
2007	5.408.267	7.406.414	12.814.681
2008	5.787.588	6.501.290	12.288.878
2009	5.038.436	5.318.205	10.356.641
2010	5.787.673	6.163.941	11.951.614
2011	6.977.661	7.115.031	14.092.692
2012	6.520.861	7.598.388	14.119.249
2013	6.681.310	8.378.464	15.059.774
2014	6.982.438	8.779.452	15.761.890
2015	7.411.416	9.218.396	16.629.812
2016	8.713.253	8.134.564	16.847.817
2016-2005	56,21%	4,23%	25,90%

Tabla 20.

Fuente: De elaboración propia con los datos tomados del Anuario de Estadística Forestal de cada año indicado.

VOLUMEN DE CORTAS LLEVADAS A CABO EN LA PROPIEDAD PÚBLICA (2005-2016) (m³ c.c.).

Gráfico 6.

Fuente: De elaboración propia con los datos tomados del Anuario de Estadística Forestal de cada año indicado.

VOLUMEN DE CORTAS LLEVADAS A CABO EN LA PROPIEDAD PRIVADA (2005-2016) (m³ c.c.).

Gráfico 7.

Fuente: De elaboración propia con los datos tomados del Anuario de Estadística Forestal de cada año indicado.

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL VOLUMEN DE CORTAS SEGÚN SEA LA PROPIEDAD PÚBLICA O PRIVADA (2005-2016) (m³ c.c.).

Gráfico 8.

Fuente: De elaboración propia con los datos tomados del Anuario de Estadística Forestal de cada año indicado.

Analizando los datos expuestos en la tabla número 20 pueden deducirse las siguientes conclusiones:

- * La evolución de las cortas por tipo de propiedad del suelo en el período comprendido entre los años 2005 y 2016 reflejan un descenso en los bosques de titularidad pública, durante los años 2007, 2008 y 2009, produciéndose una recuperación paulatina durante el periodo 2010-2015, pero sin llegar a alcanzar el mayor volumen de toda la serie, que fue en 2006, volviendo a tener una caída en 2016, donde el volumen de cortas retrocede a las cantidades de los años 2006-2007. Al final del ciclo analizado las cortas en suelo de titularidad pública han supuesto un aumento del 28%. Este incremento se ha producido debido a varias causas, entre ellas, cabe citarse el aumento de las cortas de las coníferas que fue de un 37,11%. Pero sin embargo las frondosas han tenido una variación negativa del 3,80%.
- * Sin embargo, en las cortas llevadas a cabo en los bosques de dominio privado, habiendo sido superiores a los montes de titularidad pública han mostrado una evolución decreciente hasta el año 2009. Después de tal año se observa una recuperación lenta pero constante en los años posteriores, hasta reflejar un aumento del 25,51% en 2016, con respecto a 2005. Tal incremento está motivado por el aumento de las cortas de las frondosas, con un incremento del 61,60% en

el período examinado, el cual compensa la ligera disminución habida en las cortas de coníferas que fue de un 4,28%.

- * Analizando la evolución histórica del total de cortas realizadas en España, se observa que en la serie histórica analizada, después de una situación estable en los años 2005 y 2006, se produce una caída en los volúmenes durante los años 2007-2009, empezando a recuperarse dichos volúmenes a partir de 2010, hasta alcanzar los volúmenes de 2016, superiores en un 25,90% a los alcanzados en 2005. La caída del periodo 2007-2009, se debió, sin duda, a los efectos de la crisis económica que hubo en España.
- * La participación del total de las cortas en los bosques de titularidad pública sobre el total de cortas en España, representó en 2005 el 15,4%, siendo la participación del total de cortas en los bosques de titularidad privada 84,6%. Estos porcentajes en 2016 fueron respectivamente el 15,7% y el 84,3%, por lo que prácticamente la relación permanece inalterada en el tiempo.

B) ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS CORTAS (MEDIDO PORCENTUAL Y VOLUMÉTRICAMENTE) SEGÚN LAS ESPECIES. SERIE HISTÓRICA 2005-2016

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA. POR ESPECIE. AÑO 2005.

Especie	Porcentaje
<i>Pinus uncinata</i>	0,20%
<i>Pinus sylvestris</i>	7,20%
<i>Pinus nigra</i>	4,50%
<i>Pinus pinaster</i>	26,60%
<i>Pinus pinea</i>	1,20%
<i>Pinus halepensis</i>	1,80%
<i>Pinus radiata</i>	12,90%
<i>Pinus canariensis</i>	0,00%
Otras coníferas	3,90%
<i>Populus spp</i>	5,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	0,70%
<i>Castanea sativa</i>	1,00%
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	1,00%
<i>Q. ilex</i> y <i>Q. suber</i>	0,10%
Otros <i>Quercus</i>	0,40%
<i>Eucalyptus sp.</i>	32,40%
Otras frondosas	1,10%

Tabla 21.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2005.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2005

CONÍFERAS M ³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>pinus uncinata</i>	20.237
<i>Pinus sylvestris</i>	965.724
<i>Pinus nigra</i>	602.605
<i>Pinus pinaster</i>	3.556.158
<i>Pinus pinea</i>	154.335
<i>Pinus halepensis</i>	246.792
<i>Pinus radiata</i>	1.725.357
<i>Pinus canariensis</i>	6.492
Otras coníferas	526.441
FRONDOSAS M ³ C.C.	
<i>Populus sp.</i>	668.655
<i>Fagus sylvatica</i>	94.668
<i>Castanea sativa</i>	130.965
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	136.820
<i>Q. ilex</i> y <i>Q. suber</i>	13.875
Otros <i>Quercus</i>	53.554
<i>Eucalyptus sp.</i>	4.338.977
Otras frondosas	140.557

Tabla 22.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2005.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2006.

Especie	Porcentaje
<i>Pinus sylvestris</i>	7,00%
<i>Pinus nigra</i>	3,00%
<i>Pinus pinaster</i>	34,00%
<i>Pinus pinea</i>	2,00%
<i>Pinus halepensis</i>	2,00%
<i>Pinus radiata</i>	12,00%
Otras coníferas	1,00%
<i>Populus spp</i>	4,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	1,00%
<i>Castanea sativa</i>	1,00%
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	1,00%
Otros <i>Quercus</i>	1,00%
<i>Eucalyptus sp.</i>	30,00%
Otras frondosas	1,00%

Tabla 23.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2006.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2006

CONÍFERAS M³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>pinus uncinata</i>	No hay datos
<i>Pinus sylvestris</i>	903.224
<i>Pinus nigra</i>	338.268
<i>Pinus pinaster</i>	4.685.840
<i>Pinus pinea</i>	240.225
<i>Pinus halepensis</i>	206.850
<i>Pinus radiata</i>	1.755.241
<i>Pinus canariensis</i>	17.751
Otras coníferas	122.487
FRONDOSAS M³ C.C.	
<i>Populus sp.</i>	568.681
<i>Fagus sylvatica</i>	103.918
<i>Castanea sativa</i>	113.791
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	149.832
<i>Q. ilex</i> y <i>Q. suber</i>	No hay datos
Otros <i>Quercus</i>	71.159
<i>Eucalyptus sp</i>	4.150.819
Otras frondosas	102.190

Tabla 24.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2006.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2007.

Especie	Porcentaje
<i>Pinus nigra</i>	4,00%
<i>Pinus pinaster</i>	31,00%
<i>Pinus pinea</i>	1,00%
<i>Pinus halepensis</i>	2,00%
<i>Pinus radiata</i>	12,00%
<i>Pinus canariensis</i>	0,10%
<i>Pinus sylvestris</i>	7,00%
Otras coníferas	1,00%
<i>Populus sp</i>	4,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	1,00%
<i>Castanea sativa</i>	1,00%
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	1,00%
Otros <i>Quercus</i>	1,00%
<i>Eucalyptus sp.</i>	33,00%
Otras frondosas	1,00%

Tabla 25. Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2007.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2007.

CONÍFERAS M ³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>pinus uncinata</i>	No hay datos
<i>Pinus sylvestris</i>	942.891
<i>Pinus nigra</i>	509.373
<i>Pinus pinaster</i>	3.967.563
<i>Pinus pinea</i>	153.387
<i>Pinus halepensis</i>	196.072
<i>Pinus radiata</i>	1.503.436
<i>Pinus canariensis</i>	12.065
Otras coníferas	121.628
FRONDOSAS M ³ C.C.	
<i>Populus sp.</i>	546.062
<i>Fagus sylvatica</i>	79.419
<i>Castanea sativa</i>	126.548
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	181.225
<i>Q. ilex</i> y <i>Q. suber</i>	No hay datos
Otros <i>Quercus</i>	125.068
<i>Eucalyptus sp</i>	4.200.765
Otras frondosas	149.179

Tabla 26. Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2007.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR ESPECIE. AÑO 2008.

Especie	Porcentaje
<i>Pinus sylvestris</i>	7,00%
<i>Pinus nigra</i>	4,00%
<i>Pinus pinaster</i>	27,00%
<i>Pinus pinea</i>	2,00%
<i>Pinus halepensis</i>	1,00%
<i>Pinus radiata</i>	11,00%
<i>Pinus uncinata</i>	0,20%
Otras coníferas	0,40%
Coníferas alóctonas (<i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	0,30%
<i>Populus sp</i>	5,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	1,00%
<i>Castanea sativa</i>	1,00%
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	2,00%
Otros <i>Quercus</i>	1,00%
<i>Eucalyptus sp</i>	37,00%
<i>Betula spp</i>	1,00%
Otras frondosas	0,30%

Tabla 27.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2008.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2008.

CONÍFERAS M ³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>pinus uncinata</i>	19.477
<i>Pinus sylvestris</i>	880.203
<i>Pinus nigra</i>	469.190
<i>Pinus pinaster</i>	3.308.629
<i>Pinus pinea</i>	212.919
<i>Pinus halepensis</i>	153.150
<i>Pinus radiata</i>	1.367.758
<i>Pinus canariensis</i>	No hay datos
Otras coníferas (<i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	34.784
FRONDOSAS M ³ C.C.	
<i>Populus sp.</i>	572.701
<i>Fagus sylvatica</i>	65.750
<i>Castanea sativa</i>	109.285
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	228.508
<i>Q. ilex</i> y <i>Q. suber</i>	No hay datos
Otros <i>Quercus</i>	103.780
<i>Eucalyptus sp</i>	4.579.954
<i>Betula spp</i>	90.701
Otras frondosas	36.910

Tabla 28.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2008.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2009.

Especie	Porcentaje
<i>Pinus nigra</i>	4,00%
<i>Pinus pinaster</i>	28,00%
<i>Pinus pinea</i>	1,00%
<i>Pinus halepensis</i>	2,00%
<i>Pinus radiata</i>	10,00%
<i>Pinus canariensis</i>	0,10%
<i>Pinus sylvestris</i>	6,00%
Otras coníferas alóctonas (<i>Chanmaecyparis</i> , <i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	0,30%
Otras coníferas	1,00%
<i>Populus sp</i>	5,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	1,00%
<i>Castanea sativa</i>	1,00%
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	1,00%
<i>Q. pyrenaica</i>	0,40%
<i>Q. ilex</i>	0,30%
Otros <i>Quercus</i>	0,10%
<i>Eucalyptus sp.</i>	39,00%
Resto de frondosas	0,80%

Tabla 29.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2009.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2009.

CONÍFERAS M ³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>pinus uncinata</i>	No hay datos
<i>Pinus sylvestris</i>	597.845
<i>Pinus nigra</i>	404.679
<i>Pinus pinaster</i>	2.870.360
<i>Pinus pinea</i>	130.125
<i>Pinus halepensis</i>	166.894
<i>Pinus radiata</i>	1.012.263
<i>Pinus canariensis</i>	No hay datos
Otras coníferas (<i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	31.942
Otras coníferas	104.096
FRONDOSAS M ³ C.C.	
<i>Populus sp.</i>	556.274
<i>Fagus sylvatica</i>	84.786
<i>Castanea sativa</i>	72.226
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	72.600
<i>Q. ilex</i>	35.121
<i>Q. Pyrenaica</i>	38.387
Otros <i>Quercus</i>	12.946
<i>Eucalyptus sp</i>	4.033.495
<i>Betula spp</i>	50.477
Otras frondosas alóctonas	11.255
Resto de frondosas	70.869

Tabla 30.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2009.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR ESPECIE. AÑO 2010.

Especie	Porcentaje
<i>Pinus sylvestris</i>	5,00%
<i>Pinus nigra</i>	3,00%
<i>Pinus pinaster</i>	27,00%
<i>Pinus pinea</i>	1,00%
<i>Pinus halepensis</i>	2,00%
<i>Pinus radiata</i>	13,00%
Resto de coníferas	0,90%
<i>Populus spp</i>	4,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	1,00%
<i>Castanea sativa</i>	0,60%
<i>Betula spp</i>	0,40%
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	1,00%
<i>Q. ilex</i>	0,30%
<i>Q. pyrenaica</i>	0,30%
Otros <i>Quercus</i>	0,30%
<i>Eucalyptus spp.</i>	40,00%
Resto de frondosas	0,40%

Tabla 31.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2010.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2010.

CONÍFERAS M³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>Pinus sylvestris</i>	646.742
<i>Pinus nigra</i>	363.777
<i>Pinus pinaster</i>	3.171.485
<i>Pinus pinea</i>	80.953
<i>Pinus halepensis</i>	238.371
<i>Pinus radiata</i>	1.552.850
<i>Pinus canariensis</i>	No hay datos
Otras coníferas (<i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	29.136
Resto de coníferas	80.625
FRONDOSAS M³ C.C.	
<i>Fagus sylvatica</i>	95.501
<i>Castanea sativa</i>	76.543
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	121.297
<i>Q. ilex</i>	32.913
<i>Q. Pyrenaica</i>	31.351
Otros <i>Quercus</i>	30.119
<i>Eucalyptus spp</i>	4.760.900
<i>Betula spp</i>	48.936
Otras frondosas alóctonas	14.489
Resto de frondosas	38.315

Tabla 32.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2010.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR ESPECIE. AÑO 2011.

Especie	Porcentaje
Otros <i>Quercus</i>	0,30%
Resto de frondosas	0,40%
<i>Pinus halepensis</i>	2,00%
<i>Pinus nigra</i>	3,00%
<i>Pinus pinaster</i>	26,00%
<i>Pinus pinea</i>	3,00%
<i>Pinus radiata</i>	9,00%
<i>Pinus sylvestris</i>	7,00%
Resto de coníferas	1,20%
<i>Betula spp.</i>	0,40%
<i>Castanea sativa</i>	0,40%
<i>Eucalyptus spp</i>	43,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	1,00%
<i>Populus spp</i>	4,00%
<i>Q. robur</i> y <i>Q. petraea</i>	0,90%

Tabla 33.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2011.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2011.

CONÍFERAS M ³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>Pinus sylvestris</i>	934.270
<i>Pinus nigra</i>	406.956
<i>Pinus pinaster</i>	3.655.886
<i>Pinus pinea</i>	387.636
<i>Pinus halepensis</i>	257.606
<i>Pinus radiata</i>	1.305.386
Otras coníferas (<i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	54.054
Otras coníferas autóctonas	113.236
FRONDOSAS M ³ C.C.	
<i>Populus spp</i>	511.522
<i>Fagus sylvatica</i>	128.101
<i>Castanea sativa</i>	58.090
<i>Q. petraea</i> y <i>Q. robur</i>	132.709
<i>Eucalyptus sp</i>	5.987.828
<i>Betula spp</i>	55.934
Otras frondosas alóctonas	5.002
Resto de frondosas	53.582

Tabla 34.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2011.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR ESPECIE. AÑO 2012.

Especie	Porcentaje
Otros <i>Quercus</i>	0,30%
Resto de frondosas	0,60%
<i>Pinus halepensis</i>	3,00%
<i>Pinus nigra</i>	3,00%
<i>Pinus pinaster</i>	26,00%
<i>Pinus pinea</i>	1,00%
<i>Pinus radiata</i>	13,00%
<i>Pinus sylvestris</i>	6,00%
Resto de coníferas	1,70%
<i>Betula spp</i>	0,40%
<i>Castanea sativa</i>	0,50%
<i>Eucalyptus spp</i>	39,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	1,00%
<i>Populus spp</i>	3,00%
<i>Q. robur</i>	0,90%
<i>Q. ilex</i>	0,40%

Tabla 35.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2012.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2012.

CONÍFERAS M ³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>Pinus sylvestris</i>	876.664
<i>Pinus nigra</i>	362.636
<i>Pinus pinaster</i>	3.700.120
<i>Pinus pinea</i>	179.369
<i>Pinus halepensis</i>	424.398
<i>Pinus radiata</i>	1.814.668
Otras coníferas (<i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	64.494
Otras coníferas	176.040
FRONDOSAS M ³ C.C.	
<i>Populus spp</i>	482.003
<i>Fagus sylvatica</i>	104.328
<i>Castanea sativa</i>	70.555
<i>Q. robur</i>	126.978
<i>Q. ilex</i>	56.231
Otros <i>Quercus</i>	38.523
<i>Eucalyptus sp</i>	5.504.470
<i>Betula spp</i>	55.718
Otras frondosas alóctonas	13.938
Resto de frondosas	68.117

Tabla 36.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2012.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR ESPECIE. AÑO 2013.

Especie	Porcentaje
Otros <i>Quercus</i>	0,20%
Resto de frondosas	0,90%
<i>Pinus halepensis</i>	2,00%
<i>Pinus nigra</i>	3,00%
<i>Pinus pinaster</i>	27,00%
<i>Pinus pinea</i>	1,00%
<i>Pinus radiata</i>	13,00%
<i>Pinus sylvestris</i>	6,00%
Resto de coníferas	3,00%
<i>Betula spp</i>	0,40%
<i>Castanea sativa</i>	1,00%
<i>Eucalyptus spp</i>	36,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	1,00%
<i>Populus spp</i>	5,00%
<i>Q. robur</i>	1,00%

Tabla 37.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2013.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2013.

CONÍFERAS M ³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>Pinus sylvestris</i>	976.441
<i>Pinus nigra</i>	449.972
<i>Pinus pinaster</i>	4.086.000
<i>Pinus pinea</i>	86.373
<i>Pinus halepensis</i>	314.811
<i>Pinus radiata</i>	1.997.903
Otras coníferas (<i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	60.972
Otras coníferas	405.972
FRONDOSAS M ³ C.C.	
<i>Populus spp</i>	696.590
<i>Fagus sylvatica</i>	116.409
<i>Castanea sativa</i>	82.186
<i>Q. robur</i>	135.477
Otros <i>Quercus</i>	35.654
<i>Eucalyptus sp</i>	5.407.593
<i>Betula spp</i>	59.179
Otras frondosas alóctonas	14.953
Resto de frondosas	133.269

Tabla 38.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2013.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR ESPECIE. AÑO 2014.

Especie	Porcentaje
Otras frondosas	1,00%
<i>Pinus halepensis</i>	2,00%
<i>Pinus nigra</i>	3,00%
<i>Pinus pinaster</i>	23,00%
<i>Pinus pinea</i>	2,00%
<i>Pinus radiata</i>	15,00%
<i>Pinus sylvestris</i>	9,00%
Otras coníferas	2,00%
<i>Castanea sativa</i>	1,00%
<i>Eucalyptus spp</i>	35,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	0,70%
<i>Populus spp</i>	6,00%
<i>Q. robur</i>	1,00%

Tabla 39.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2014.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2014.

CONÍFERAS M³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>Pinus sylvestris</i>	976.441
<i>Pinus nigra</i>	449.972
<i>Pinus pinaster</i>	4.086.000
<i>Pinus pinea</i>	86.373
<i>Pinus halepensis</i>	314.811
<i>Pinus radiata</i>	1.997.903
Otras coníferas (<i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	60.972
Otras coníferas	405.972
FRONDOSAS M³ C.C.	
<i>Populus spp</i>	696.590
<i>Fagus sylvatica</i>	116.409
<i>Castanea sativa</i>	82.186
<i>Q. robur</i>	135.477
Otros <i>Quercus</i>	35.654
<i>Eucalyptus sp</i>	5.407.593
<i>Betula spp</i>	59.179
Otras frondosas alóctonas	14.953
Resto de frondosas	133.269

Tabla 40.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2014.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR ESPECIE. AÑO 2015.

Especie	Porcentaje
Resto de frondosas	1,00%
<i>Pinus halepensis</i>	2,00%
<i>Pinus nigra</i>	3,00%
<i>Pinus pinaster</i>	24,00%
<i>Pinus pinea</i>	1,00%
<i>Pinus radiata</i>	14,00%
<i>Pinus sylvestris</i>	9,00%
Resto de coníferas	2,00%
<i>Castanea sativa</i>	1,00%
<i>Eucalyptus spp</i>	36,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	1,00%
<i>Populus spp</i>	5,00%
<i>Q. robur</i>	1,00%

Tabla 41.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2015.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2015.

CONÍFERAS M ³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>Pinus sylvestris</i>	1.518.007
<i>Pinus nigra</i>	596.450
<i>Pinus pinaster</i>	3.997.011
<i>Pinus pinea</i>	219.778
<i>Pinus halepensis</i>	325.246
<i>Pinus radiata</i>	2.268.826
Otras coníferas (<i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	103.224
Otras coníferas	189.854
FRONDOSAS M ³ C.C.	
<i>Populus spp</i>	805.440
<i>Fagus sylvatica</i>	124.463
<i>Castanea sativa</i>	105.226
<i>Q. robur</i>	150.867
Otros <i>Quercus</i>	57.366
<i>Eucalyptus sp</i>	6.016.472
<i>Betula spp</i>	67.431
Otras frondosas alóctonas	19.015
Resto de frondosas	65.137

Tabla 42.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2015.

PORCENTAJE DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, POR ESPECIE. AÑO 2016.

Especie	Porcentaje
<i>Pinus halepensis</i>	1,00%
<i>Pinus nigra</i>	3,00%
<i>Pinus pinaster</i>	20,00%
<i>Pinus pinea</i>	1,00%
<i>Pinus radiata</i>	15,00%
<i>Pinus sylvestris</i>	7,00%
Resto de coníferas	1,00%
<i>Castanea sativa</i>	1,00%
<i>Eucalyptus spp</i>	44,00%
<i>Fagus sylvatica</i>	1,00%
<i>Populus spp</i>	4,00%
<i>Q. robur</i>	1,00%
<i>Q. ilex</i>	1,00%

Tabla 43.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2016.

VOLUMEN DE CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA, SEGÚN ESPECIE. AÑO 2016.

CONÍFERAS M ³ C.C.	
Especie	m ³ c.c.
<i>Pinus sylvestris</i>	1.180.333
<i>Pinus nigra</i>	485.566
<i>Pinus pinaster</i>	3.282.982
<i>Pinus pinea</i>	185.491
<i>Pinus halepensis</i>	222.788
<i>Pinus radiata</i>	2.561.003
Otras coníferas (<i>Larix</i> , <i>Picea</i> y <i>Pseudotsuga</i>)	71.439
Otras coníferas	144.963
FRONDOSAS M ³ C.C.	
<i>Populus spp</i>	739.993
<i>Fagus sylvatica</i>	86.110
<i>Castanea sativa</i>	127.308
<i>Q. robur</i>	141.852
<i>Q. ilex</i>	76.460
<i>Eucalyptus sp</i>	7.356.521
Otras frondosas alóctonas	36.142
Resto de frondosas	148.864

Tabla 44.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2016.

La primera observación sobresaliente de los datos estadísticos que se han aportado con anterioridad, son las fuertes variaciones que han sufrido las cortas en los eucaliptos. En 2005, por ejemplo, el volumen de cortas era de 4,3 millones de m³ y después de muchas fluctuaciones en el año 2011, 2012, 2013 y 2014 se han superado los cinco millones –casi seis– de volumen de aprovechamiento efectuado de dicha especie. Esta tendencia alcista se ve ratificada en los años posteriores, puesto que en el año 2015 dichas cortas superaron la cifra de seis millones y en el año 2016 fueron algo más de siete millones. Hay que pensar que el incremento de la corta de los ejemplares de eucaliptos es debido al aumento existente de las plantaciones de los mismos.

En el supuesto de no conseguir la materia prima de estos ejemplares, la madera deberá ser obtenida de otros bosques, nacionales o extranjeros. Esto viene a sugerir que la tutela de la biodiversidad de los montes españoles se conseguirá con la plantación de árboles que provean de materia prima a la industria de primera transformación. Siempre, se ha de hacer la salvedad de que el establecimiento de las plantaciones no debe ser hecho a costa de la biodiversidad originaria de los bosques españoles.

Ha de indicarse que el volumen de corta del eucalipto en el año 2012 fue inferior, cuantitativamente, al año anterior. En los años siguientes se produce un incremento del volumen de la corta de esta especie (el eucalipto) llegando en el año 2016

a superar los cinco millones y medio de m³ de corta (véase la tabla número 40). La primera conclusión más sobresaliente es que cada vez hay un mayor consumo de la madera de eucalipto, lo cual viene a ratificar la deducción de la expansión de las plantaciones de esta especie. Esta conjetura se ve ratificada por el alza de las cortas de esta especie ya puesto de relieve con anterioridad.

Al mismo tiempo que se produce este incremento en las cortas de los volúmenes de madera del eucalipto, se tiene el reflejo, según las estadísticas expuestas en la tabla número 40, de una mayor corta en los volúmenes de la madera de las frondosas en general. Tal circunstancia puede llevar a la conclusión de la expansión de estas especies a lo largo del territorio español. El incremento de estas especies supone el aumento de la pujante riqueza genética.

Otra observación que parece relevante destacar es que en la primera estadística reflejada -año 2005- no aparece la especie del género *Betula spp* y, sin embargo, desde el año 2008 (véase la tabla número 28) se contabiliza el volumen de madera cortada de dichos árboles. Esto lleva a la posible conclusión de que desde el primer anuario de estadística forestal –año 2005- reflejado en la tabla número 22 hasta el año 2008 no se ha producido una corta significativa de dicha especie y, por tanto, su aprovechamiento forestal no tuvo una incidencia representativa. Así pues, puede aseverarse que la industria de primera transformación no había explotado industrialmente dicha especie o, bien, en el caso de que lo hiciera, fue en una cantidad mínima.

*CORTAS DE LAS CONÍFERAS HABIDAS EN ESPAÑA SEGÚN ESPECIE (%).
2005-2016.*

Año	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pinus radiata</i>	Otras coníferas	Total coníferas
2005	7	27	13	11	58
2006	7	34	12	8	61
2007	7	31	12	8	58
2008	7	27	11	8	53
2009	6	28	10	7	51
2010	6	28	14	7	55
2011	7	26	9	9	51
2012	6	26	13	9	54
2013	6	27	13	9	55
2014	9	23	15	9	56
2015	9	24	14	9	56
2016	7	20	15	6	48

Tabla 45.

De elaboración propia tomando como base los datos aportados por los Anuarios de Estadística Forestal de los años correspondientes.

A la vista de la tabla número 45 pueden deducirse las siguientes conclusiones:

- * El porcentaje total de cortas de las coníferas presenta oscilaciones en la serie histórica analizada, pasando del 58% en 2005 hasta un 48% en 2016.
- * La variación más importante se ha producido en la especie *pinus pinaster* que va descendiendo paulatinamente desde un 34% (tomada este porcentaje por ser el mayor de la serie histórica) en 2006 hasta alcanzar el 20% en 2016.
- * Como consecuencia de esta disminución, por primera vez en la serie histórica analizada, la participación de las coníferas en el total de cortas es inferior al 50%.

*CORTAS DE LAS FRONDOSAS HABIDAS EN ESPAÑA SEGÚN ESPECIE (%).
2005-2016.*

Año	<i>Populus spp</i>	<i>Eucalyptus spp</i>	Otras frondosas	Total frondosas
2005	5	32	4	41
2006	4	30	5	39
2007	4	33	5	42
2008	5	37	5	47
2009	5	39	5	49
2010	0	40	5	45
2011	4	39	6	49
2012	3	39	4	46
2013	5	36	4	45
2014	6	35	3	44
2015	5	36	3	44
2016	4	44	4	52

Tabla 46.

De elaboración propia tomando como base los datos aportados por los Anuarios de Estadística Forestal de los años correspondientes.

Analizando la tabla número 46 pueden extraerse las siguientes conclusiones:

El total de porcentaje de cortas por especies de frondosas oscila desde el 41% en 2005 hasta el 52% en 2016.

La explicación de esta variación tan importante hay que achacarla al protagonismo alcanzado por el eucalipto, que ha pasado de representar el 32% de las cortas totales en 2005, a representar el 44% en 2016. Esto es una consecuencia lógica después de la expansión de las plantaciones que está teniendo esta especie.

*ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS CORTAS DE FRONDOSAS Y CONÍFERAS
HABIDAS EN ESPAÑA (%) (2005-2016).*

Gráfico 9.

De elaboración propia tomando como base los datos aportados por los Anuarios de Estadística Forestal de los años correspondientes.

*COMPARACIÓN DE LAS CORTAS DE FRONDOSAS Y CONÍFERAS HABIDAS EN
ESPAÑA (%). 2005-2016*

Año	Total coníferas	Total frondosas
2005	58	41
2006	61	39
2007	58	42
2008	53	47
2009	51	49
2010	55	45
2011	51	49
2012	54	46
2013	55	45
2014	56	44
2015	56	44
2016	48	52

Tabla 47.

De elaboración propia tomando como base los datos aportados por los Anuarios de Estadística Forestal de los años correspondientes.

Tomando como referencia la tabla número 47 y el gráfico número 9 pueden extraerse las siguientes deducciones:

- * Las cortas por especies ha tenido en la serie histórica pequeñas variaciones hasta 2015. La relevancia la han tenido las coníferas que siempre han representado más del 50% del total de cortas.
- * Sin embargo, es en el año 2016 cuando se produce un cambio muy importante al cambiar la tendencia que hasta entonces había existido. Ahora, las coníferas representan el 48% y las frondosas el 52%. Dicha variación puede estar motivada como consecuencia del aumento de las cortas de los eucaliptos y la disminución de las cortas de *pinus pinaster*. Las cortas de eucaliptos representan más del doble (44%) que las cortas de *pinus pinaster* (20%).
- * Las cortas por especie en España en el período que comienza en el año 2005 y concluye en el año 2016, se han realizado fundamentalmente en tres especies: *pinus pinaster*, *pinus radiata* y *eucaliptus*, representando entre las tres especies mencionadas sobre el total del período mencionado, en 2005 el 72% de las cortas y en el año 2016 que ascendió al 79%. Fue el eucalipto la especie que mayores cortas ha tenido sobre las demás anualmente, salvo en el año 2006 en el que las cortas llevadas a cabo en el *pinus pinaster* fueron superiores. El resultado es lógico pues el crecimiento de las plantaciones de eucalipto está aumentando a medida que transcurre el tiempo.
- * La mayor diferencia entre una y otra especie se produjo en el año 2006. Alcanzando la diferencia del porcentaje de cortas un 22% entre las coníferas y las frondosas. El resto de la serie muestra una diferencia, aproximadamente, de un 12%.
- * A pesar de que las cortas de algunas especies decaen, son compensadas con el aumento de las cortas efectuadas en otras especies. De tal modo que en el año 2013 se reflejan en las estadísticas del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente que en dicho año se produjo un incremento de 1 millón de m³ de madera con respecto al año 2012. La mayor aportación volumétrica fue por parte de las coníferas, pues la cantidad que se cortó fue de aproximadamente de 800.000 m³ (las comparaciones en este apartado se hacen con el año anterior, es decir, el 2012). Las especies que aportaron mayor cantidad de madera al resultado total, fueron, el *pinus pinaster* con 400.000 m³ y *pinus radiata* y *sylvestris* de cada una de las especies se aprovecharon, aproximadamente, 100.000 m³.
- * Las cortas llevadas a cabo de la especie *pinaster* superaron, aproximadamente, los 4 millones de metros cúbicos. En lo que se refiere a la corta de las frondosas, el

resultado final fue un aumento de, aproximadamente, 160.000 m³. Dicho incremento fue más relevante en el chopo (*populus* spp.) las cortas de esta especie que superaron la media del resto de frondosas supuso un total de 200.000 m³.

C) ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL DESTINO DE LAS CORTAS (MEDIDO PORCENTUAL Y VOLUMÉTRICAMENTE) SEGÚN LAS ESPECIES. SERIE HISTÓRICA 2005-2016 .

Desde ahora se abordará cuál es la razón de ser de la corta por especie que se efectúa en España. No todas las especies pueden tener el mismo destino pues su madera no posee las mismas características. Así pues, a diferentes peculiaridades los usos habrán de ser diversos. El análisis que se lleva a cabo es una serie histórica que comienza en el año 2005 hasta el año 2016, pues es el último año del que se poseen datos para realizar este estudio. Se ha efectuado un análisis comparativo de los volúmenes de las especies cortadas.

DESTINO DE LA MADERA DE CONÍFERAS (REPRESENTADO EN %) EN ROLLO HABIDAS EN ESPAÑA, AÑO 2005.

Gráfico 10.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2005.

DESTINO DE LA MADERA DE FRONDOSAS (REPRESENTADO EN %) EN ROLLO HABIDAS EN ESPAÑA, AÑO 2005.

Gráfico 11.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2005.

CANTIDADES QUE REPRESENTAN LA CONTABILIDAD (EN METROS CÚBICOS S.C.) DEL DESTINO DE LA MADERA (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) EN ROLLO EN ESPAÑA. AÑO 2005.

Destino de la madera en rollo			
	Coníferas	Frondosas	Total
Aserrio m ³ s.c.	3.827.907	927.594	4.755.499
Chapa m ³ s.c.	59.567	366.616	426.183
Tableros (trituración) m ³ s.c.	1.840.082	1.328.588	3.168.6712
Pasta (trituración) m ³ s.c.	499.376	1.803.666	2.303.0433
Postes y afea (trituración) m ³ s.c.	112.386	54.610	166.996
Leñas (quema y carboneo) (trituración) m ³ s.c.		29.003	29.003
Otros m ³ s.c.	11.400	366.898	378.298

Tabla 48.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2005.

DESTINO DE LA MADERA DE FRONDOSAS (REPRESENTADO EN %) EN ROLLO HABIDAS EN ESPAÑA, AÑO 2006.

Gráfico 12.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2006.

DESTINO DE LA MADERA DE CONÍFERAS (REPRESENTADO EN %) EN ROLLO HABIDAS EN ESPAÑA, AÑO 2006.

Gráfico 13.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2006.

CANTIDADES QUE REPRESENTAN LA CONTABILIDAD (EN METROS CÚBICOS S. C.) DEL DESTINO DE LA MADERA (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) EN ROLLO EN ESPAÑA. AÑO 2006.

Destino de la madera en rollo			
	Coníferas	Frondosas	Total
Sierra m ³ s.c.	3.978.907	465.302	4.443.397
Chapa m ³ s.c.	65.124	241.738	306.862
Tableros (trituración) m ³ s.c.	1.882.773	1.089.968	2.972.741
Pasta (trituración) m ³ s.c.	343.379	1.933.467	2.267.846
Postes y apeas (trituración) m ³ s.c.	101.918	92.149	194.067
Leñas (quema y carboneo) (trituración) m ³ s.c.	9.469		9.469
Otros m ³ s.c.		385.000	385.000

Tabla 49.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2006.

DESTINO DE LA MADERA DE CONIFERAS (REPRESENTADO EN %) EN ROLLO HABIDA EN ESPAÑA, AÑO 2007.

Gráfico 14.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2007.

DESTINO DE LA MADERA DE FRONDOSAS (REPRESENTADO EN %) EN ROLLO HABIDA EN ESPAÑA, AÑO 2007.

Gráfico 15.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2007.

DESTINO DE LA MADERA (REPRESENTADO EN %) TOTAL (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) HABIDA EN ESPAÑA, EN EL AÑO 2007.

Gráfico 16.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2007.

CANTIDADES QUE REPRESENTAN LA CONTABILIDAD DEL DESTINO DE LA MADERA EN ROLLO EN ESPAÑA. AÑO 2007.

Destino de la madera en rollo			
	Coníferas	Frondosas	Total
Sierra m ³ s.c.	3.838.738	482.506	4.321.244
Chapa m ³ s.c.	22.190	247.986	270.176
Tableros (trituration) m ³ s.c.	2.177.423	1.120.861	3.298.284
Pasta (trituration) m ³ s.c.	274.105	2.000.017	2.274.123
Postes y apeas (trituration) m ³ s.c.	142.445	100.715	243.160
Quema y carboneo (biomasa) m ³ s.c.	18.627	88.102	106.639
Pelets, astillas, briquetas etc. m ³ s.c.	15.541		15.541
Otros m ³ s.c.	8.082	398.807	397.889

Tabla 50.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2007.

DESTINO DE LAS CORTAS (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) HABIDAS EN ESPAÑA, AÑO 2008.

Gráfico 17.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2008.

La razón de no ofrecer más datos referentes al año 2008 se puede encontrar en los argumentos esgrimidos por el Ministerio para elaborar el resumen de la contabilidad forestal. El Ministerio alega que ha debido preparar las estadísticas con sólo el 29% de los datos, pues Galicia, Cantabria y País Vasco no han suministrado la oportuna información (Anuario de Estadística Forestal, 2008).

*DESTINO DE LAS CORTAS (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) HABIDAS EN ESPAÑA,
AÑO 2009.*

Gráfico 18.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2009.

Igual que sucede en el año 2008, el Anuario Estadístico Forestal del año 2009 no ofrece más datos que los aquí reseñados. Por esta razón, no se puede ofrecer cuál es el volumen de metros cúbicos que se destina a cada una de las finalidades expuestas en el gráfico arriba mostrado. Por tanto, no se puede hacer otro análisis que el reflejado en estas líneas.

Se puede observar que los porcentajes que se transcriben del Anuario Estadístico Forestal del año 2009 (véanse las tablas números 45, 46 y 47) son las menores de toda la serie histórica. Este descenso se debe, entre otras razones, «a la caída del sector de la construcción, y la consiguiente disminución de la demanda de madera, y, por otro lado, a la disponibilidad de la madera obtenida de las zonas devastadas en Francia por el ciclón Klaus, puesto que se puso en el mercado una enorme cantidad de madera de coníferas a bajo precio» (Anuario de Estadística Forestal. Año, 2009).

Con motivo de este ciclón ex tropical, en Francia fueron derribados árboles que supusieron un volumen de 40 millones de metros cúbicos de madera (Vignote et al., 2014). Otras mediciones de esta devastación aumentan el desastre forestal hasta los 50 millones de metros cúbicos arrasados por este fenómeno meteorológico (Forest Europe, 2015). Este dato hace deducir que teniendo en cuenta la magnitud del desastre, el precio de la madera (en dicho año) descendiese un 50%.

Fotografías 122 y 123.

Fuente: https://www.researchgate.net/profile/Yehia_Hafez2/publication/228370749/figure/fig4/AS:301831201804295@1448973574639/Figure-9-a-Extratropical-cyclone-Klaus-at-1800-UTC-on-23-January-2009-as-represented.png

<http://www.sciencemag.org/news/2016/02/trees-regardless-size-all-break-same-windspeed-here-s-why>.

En estas imágenes se puede ver la localización del ciclón Klaus y los daños en los bosques ocasionados por su fuerza.

El destino final del aprovechamiento de la madera extraída ha de dividirse según la especie de que se trate. En el caso de las especies catalogadas como coníferas, su finalidad es la sierra seguida del tablero. Por el contrario, la madera de las frondosas es destinada a pasta y leña (Anuario de Estadística Forestal, 2009).

DESTINOS DE LAS CORTAS (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) HABIDAS EN ESPAÑA, AÑO 2010.

Gráfico 19.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2010.

De acuerdo al Anuario de Estadística Forestal del año 2010, la madera de coníferas tiene como principal objetivo el destino del aserrado (41%) seguido del tablero (26%). Por el contrario, la madera de las frondosas sigue destinándose a leña (44%) y a pasta (32%). Ha de resaltarse el aumento relevante de la madera extraída para leña. Se ha pasado de un 15% a un 32% (Anuario de Estadística Forestal, 2010).

DESTINO DE LAS CORTAS (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) HABIDAS EN ESPAÑA, AÑO 2011.

Gráfico 20.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2011.

Así pues, de acuerdo al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, el destino principal de la madera de coníferas es la sierra (34%), en un menor porcentaje está el sector del tablero (28%). Por el contrario, la madera de las frondosas la pasta es su destino principal (32%). El aprovechamiento de las frondosas para pasta supuso un incremento de más de un millón de metros cúbicos (Anuario de Estadística Forestal, 2011). De este hecho puede deducirse que existe una relación directa entre el aumento de las plantaciones de eucaliptos con el incremento de la madera extraída cuyo destino final es la pasta.

*DESTINO DE LAS CORTAS (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) HABIDAS EN ESPAÑA,
AÑO 2012.*

Gráfico 21.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2012.

De acuerdo a las estadísticas realizadas por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en este año 2012, el destino de la madera extraída de las especies catalogadas como coníferas es de un 44%, para el tablero se destina un 23% y para pasta un 20%. Sin embargo, en el caso de las frondosas casi la mitad (47%) se destina a pasta. Asimismo, la madera extraída y destinada a leña descende si se efectúa la comparación con el año anterior. El dato más relevante es que la cifra total de la extracción de madera disminuye en aproximadamente 800.000 m³. Este decrecimiento se puede observar sobre todo en los sectores de la leña y los tableros. Sin embargo, se puede contemplar un incremento de las extracciones destinadas a sierra y a chapa (Anuario de Estadística Forestal, 2012).

*DESTINO DE LAS CORTAS (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) HABIDAS EN ESPAÑA,
AÑO 2013.*

Gráfico 22.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2013.

De acuerdo al Anuario de Estadística Forestal del año 2013, el destino principal de la madera de las coníferas es la sierra, un tercio del total, seguido del tablero, un 25%. Por el contrario, en el supuesto de las frondosas casi la mitad va destinada a pasta, un 49% y la cantidad destinada a leña representa casi la cuarta parte del total. En cuanto al conjunto de las extracciones, la cifra total aumenta respecto al año anterior en más de 1 millón de m³ (Anuario de Estadística Forestal, 2013).

*DESTINO DE LAS CORTAS (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) HABIDAS EN ESPAÑA,
AÑO 2014.*

Gráfico 23.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2014.

*DESTINO DE LAS CORTAS (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) HABIDAS EN ESPAÑA,
AÑO 2015.*

Gráfico 24.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2015.

DESTINO DE LAS CORTAS (CONÍFERAS Y FRONDOSAS) HABIDAS EN ESPAÑA, AÑO 2016.

Gráfico 25.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2016.

DESTINO DE LAS CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA. SERIE HISTÓRICA 2005-2016 (%)

Gráfico 26.

Fuente: De elaboración propia con los datos tomados del Anuario de Estadística Forestal de cada año indicado.

DESTINO DE LAS CORTAS HABIDAS EN ESPAÑA. SERIE HISTÓRICA 2005-2016 (%).

Año	Tablero	Aserrió	Chapas y desenrollo	Postes, apeas, etc.	Leña, astillas	Pasta	Otros	Total
2005	28	42	4	2		21	3	100
2006	28	42	3	2		22	3	100
2007	30	40	3	2	1	21	3	100
2008	32	42	3	2	3	18	2	100
2009	18	20	3	3	15	40		100
2010	17	18	3	3	32	27		100
2011	19	13	2	2	26	37		100
2012	17	19	2	2	21	37		100
2013	20	15	1	1	22	38		100
2014	21	19	1	1	23	32		100
2015	19	18	1	1	26	32		100
2016	21	19	2	2	18	36		100

Tabla 51.

Fuente: De elaboración propia con los datos tomados del Anuario de Estadística Forestal de cada año indicado.

- * Si se analizan solamente los datos de la tabla número 51 se puede observar que entre el año 2008 y el año 2015 existe un descenso porcentual en el apartado de los tableros pasando desde un 32% a un 19% en 2015. Habiendo sido incluso mayor el decrecimiento del sector del aserrío que pasa en el mismo periodo de un 42% a un 18%. El declive de estos dos destinos de las cortas se compensa con la aparición de un nuevo destino, leña y astillas, inexistente en 2005 y que representa en 2015 el 26%, y el crecimiento del destino de pasta que pasa de un 21% en el mismo periodo al 32% en 2015.
- * La segunda es que tal cambio tiene lugar en el período de mayor agravamiento de la crisis económica española (2008-2012).
- * La tercera, que dicho acontecimiento hay que vincularlo con la evolución de la industria de la madera en España, pues el sector de la construcción –el cual resulta ser el principal destinatario de los productos anteriormente indicados- fue el principal afectado por la crisis económica.
- * La cuarta, es que la tendencia se invierte en el año 2013 y se puede apreciar un ligero aumento de la producción de los tableros al mismo tiempo que se disminuye, coyunturalmente, la producción del sector del aserrío, que se recupera al año siguiente, y se mantiene el crecimiento paulatino del sector de pasta.
- * En la tabla número 51 adicionalmente se puede observar el impacto de la crisis económica, que afectó de forma muy significativa al sector de la construcción, lo que produjo una disminución muy importante en aquellos destinos de la producción que incorporaban mayor valor añadido (tablero y sierra), y un aumento de aquellos otros que implicaban un menor valor añadido,

no aprovechando la oportunidad para incrementar las exportaciones, suponiendo, además, como se verá más adelante el cierre de muchas empresas productoras y la consiguiente pérdida de puestos de trabajo.

- * En el análisis llevado a cabo tomando la serie histórica expuesta, sobre estas líneas, hay que decir que el examen efectuado es la revisión de más de una década de la industria de la madera.
- * Así, por ejemplo, puede observarse que el destino de la madera extraída con el fin de destinarlo a tablero ha decrecido hasta llegar a niveles de 2011.
- * La industria del aserrado también sufre un retroceso hasta alcanzar un porcentaje similar al del año 2010.
- * Las cortas cuyo destino de la madera extraída son las chapas y el desenrollo se mantiene estable a lo largo del tiempo (3-4%). De este porcentaje no aumenta, pero tampoco decrece.
- * La madera extraída para la leña y otras utilidades, sin embargo, tiene un aumento, en el año 2015, que le hace alcanzar su cota máxima de producción y que se asemeja al punto más alto alcanzado en la serie histórica, 2011, mostrada líneas arriba.
- * La madera extraída para pasta se mantiene en los años 2014 y 2015 en los mismos porcentajes (32%). Sin embargo, esta cifra contrasta con los períodos anteriores donde se mostraba mayor pujanza. Por ejemplo, en el año 2009, se alcanzó el 40%.
- * Del resto de utilidades dadas a la madera desde el año 2009 no hay cifras que reflejen ese destino final otorgado a la madera extraída. Pudiera ser que fuesen tan nimia la cifra que resultase residual el uso dado a esta madera.
- * Estos porcentajes que no muestran una gran relevancia en el panorama industrial español se produce, al mismo tiempo, que se produce una expansión de la superficie forestal como nunca se había producido.
- * Por tanto, puede deducirse que existe mayor monte arbolado que madera extraída para la industria de la madera en sus diversas utilidades (pasta, tablero, aserrado, etc.).

*D) ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA EVOLUCIÓN DEL MERCADO
(IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES) DE LA INDUSTRIA DE PRIMERA
TRANSFORMACIÓN*

*VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE
LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN ENTRE LOS AÑOS 2000-2005.*

Equivalente en rollo m ³ s.c.	IMPORTACIONES		EXPORTACIONES	
	2005	2000	2005	2000
Trozas para aserrío, chapas y traviesas	1.671	1.250	113	212
Madera aserrada	5.882	5.815	168	297
Chapas y tableros contrachapados	661	446	424	314
Traviesas	39	51	6	-----
total madera para aserríos y chapas	8.253	7.562	712	823
Madera en rollo para trituración	1.970	2.955	90	138
Plaquetas, partículas y desperdicios de madera	773	273	128	56
Tableros de partículas y de fibras	2.276	1.788	2.757	1.417
Pasta	6.371	3.195	6.015	3.980
Papel y cartón	13.499	15.304	6.072	6.558
total madera para trituración	24.889	23.515	15.063	12.149
Apeas de mina	0	13	0	6
Postes, estacas y pilotes	51	21	4	1
Otras maderas industriales				
total otras maderas	51	34	4	8
total madera (Excluidas para quemar y carboneo)	33.192	31.111	15.778	12.982
para quemar y carboneo	312	115	285	230
TOTAL MADERA	33.504	31.226	16.063	13.212

Tabla 52.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2006.

Para que haya una correlación entre los gráficos expuestos con anterioridad y el análisis que se va a efectuar es conveniente comenzar con el análisis de las cifras del año 2005 y, sin embargo, la presentación de estos datos expone la situación de la industria de la madera antes de 2005. Asimismo, cabe hacer la observación de que no existe un apartado específico que recoja las cifras relativas a los pelets, briquetas, etc. Puede deducirse que están incluidas en el apartado denominado plaquetas, partículas y desperdicios de madera, pues la evolución de este producto es reciente.

Se puede indicar, de acuerdo a los datos expuestos en la tabla número 52, que en la sección que se refiere a las **importaciones** se observa una tendencia decreciente en los apartados de traviesas, madera en rollo para trituración, papel y cartón y apeas de mina.

Por lo que se refiere a las **exportaciones** hay un declive en las cifras de los siguientes apartados: madera aserrada, total madera para aserrío y chapas, madera en rollo para trituración, papel y cartón, apeas de mina y total otras maderas. Se observa que la disminución de las importaciones y de las exportaciones es algo común para madera en rollo para trituración, apeas de mina y papel y cartón. Ahora se ha de estudiar en las siguientes estadísticas si esta tendencia permanece en el tiempo o sólo ha sido una circunstancia referida a este período.

*VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE
LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2005.*

Madera m ³ s.c. equivalente en rollo m ³ s.c.	Extracción			Importación			Exportación		
	Conífera	Frondosa	Total	Conífera	Frondosa	Total	Conífera	Frondosa	Total
Trozas para aserrío, chapas y traviesas	3.921.971	1.471.203	5.393.174	1.370.010	301.352	1.671.362	65.800	47.601	113.481
Madera aserrada				4.186.823	1.694.874	5.881.697	102.274	65.686	167.960
Chapas y tableros contrachapados						660.821			423.533
Traviesas						38.991			6.602
Total madera para aserríos y chapas	3.921.971	1.471.203	5.393.174	5.556.833	1.996.226	8.252.870	168.154	113.287	711.575
Madera en rollo para tritutación	2.969.207	4.237.606	7.206.812	69.497	1.900.466	1.969.963	8.403	81.614	89.658
Plaquetas, partículas y de fibras						772.752			128.317
Tableros de partículas						2.276.338			2.757.433
Pastas						6.370.597			6.015.282
Papel y cartón						13.488.960			6.072.279
Total madera para tritutación	2.969.207	4.237.606	7.206.812	69.497	1.900.466	24.888.609			15.062.969
Apeas de mina	112.386	54.610	166.997						
Postes, estacas y pilotes	74.223	36.066	110.289			50.694			3.565
Otras maderas industriales	11.656	366.932	378.588						
Total otras maderas	198.265	457.608	655.873			50.694			3.565
Total madera (Excluidas para quemar y carboneo)	7.089.442	6.166.417	13.255.859			33.192.174			15.778.109
Para quemar y carboneo	477.117	1.432.258	1.909.375			312.151			284.503
Total madera	14.656.002	13.765.092	28.421.093	5.626.330	3.896.692	66.696.498	176.557	194.901	31.840.721

Tabla 53.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2005.

Alguna de las conclusiones más relevantes que se pueden extraer de los datos expuestos en la tabla número 53 es, entre otras, que el volumen de extracción de la madera relativa a las especies de coníferas y frondosas en el año 2005 arroja una diferencia favorable a las coníferas frente a las frondosas. Por lo general, el mercado español de la industria de la madera es deficitario, así al menos, lo reflejan los datos mostrados en la tabla número 53. De esta comparación se puede deducir el testimonio de que las importaciones fueron superiores a las exportaciones. La diferencia que existe entre las importaciones de la industria de la madera y sus exportaciones arroja un resultado de 34,8 millones de metros cúbicos a favor de las importaciones. Este hecho indica que existía un déficit en la industria de la madera, principalmente en la destinada al sector de aserríos y de chapas donde las importaciones fueron de 8,2 millones de m³, mientras que las exportaciones fueron prácticamente

inexistentes. Esta diferencia pone de manifiesto la baja capacidad productora de España en estos productos, consecuencia de un déficit industrial que no podía atender el mercado interior. A su vez, en el apartado de la madera para la trituración, las importaciones fueron de 24,9 millones de m³, es decir, un 66% superiores a las exportaciones que tuvieron un volumen de 15,0 millones de m³.

Por ello, ha de resaltarse que para que la actividad industrial de la madera continuase fabricando aquellos productos destinados al mercado final, fue necesario proceder a las importaciones de, aproximadamente, 66 millones de metros cúbicos. Sin embargo, la exportación de la madera fue de 31,8 millones de metros cúbicos.

No se pueden ofrecer datos estadísticos del año 2007, pues el documento del que se toman –Anuario Estadístico Forestal del Año 2007- no recoge las cifras que permitan hacer un seguimiento y un análisis comparativo de cómo van evolucionando las diversas magnitudes reflejadas en los distintos cuadros. Sin embargo, en este caso se utilizará como fuente las Estadísticas Forestales de Eurostat.

La elaboración de tales cuadros se hace con los datos aportados por cada nación miembro de la Unión Europea. En el caso de que se desee consultar dicha fuente bibliográfica, se ha mantenido el título en inglés con el que el Eurostat denominaba cada cuadro estadístico hecho desde este Organismo. Así, será más fácil la búsqueda y análisis de los datos que se quieran comparar.

La observación que denota el estado de la industria de primera transformación es el valor de las importaciones en los diferentes años (2005, 2007 y 2008) recogidos en la estadística. Así, lo primero que llama la atención es el intenso aprovechamiento que se hace de las especies no coníferas frente a las coníferas. La suma de los tres años contemplados en los datos expuestos no deja lugar a las dudas, la suma del valor de las importaciones (de los tres años indicados) da como resultado 169,8 millones de euros de las coníferas. Por el contrario, las otras especies dan un valor de 448,7 millones de euros. Con estos números se puede deducir que las especies preferidas por la industria de primera transformación para ser utilizadas como materia prima de sus manufacturas son las no coníferas. Tales conclusiones coinciden con los datos de las cortas por especies aportados por el Ministerio de Agricultura, de Alimentación y Medio Ambiente. En el año 2008, por ejemplo, el 37% (véanse las tablas números 45, 46 y 47) de las cortas fueron realizadas en las plantaciones de eucaliptos. Mientras que fueron las coníferas quienes soportaron un mayor porcentaje de corta del 53%. Por ejemplo, el *pinus pinaster* fue de las coníferas que mayor porcentaje de aprovechamiento tuvo, un 27% (véanse las tablas números 45, 46 y 47).

La comparación entre los valores de la importación y la exportación en estos tres años, refleja la gran dependencia exterior de la industria de primera transformación en España, ya que el valor total de las importaciones de coníferas fue de 169,8 millones de euros, ocho veces superior al valor de las exportaciones que fue de 21,1 millones de euros, por otra parte el valor total de las importaciones de no coníferas fue de 448,7 millones de euros en los mismos tres años, casi seis veces (5,8) superior al valor de las exportaciones que fueron por un valor de 77,5 millones de euros.

**VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE
LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2007.**

Exports of Roundwood by species (1.000€)										
Industria de primera transformación							Combustible incluyendo carbón		Total de la industria de primera transformación per cápita 2007 m³/per cápita	
Coníferas			No coníferas							
2005	2007	2008	2005	2007	2008	2005	2007	2008		
2.739,0	6.827,1	11.585,5	8.633,0	13.425,1	55.420,0	4.354	6.666,8	5.942		0,6
Imports of Roundwood by species (1.000€)										
Industria de primera transformación							Combustible incluyendo carbón		Total de la industria de primera transformación per cápita 2007 m³/per cápita	
Coníferas			No coníferas							
2005	2007	2008	2005	2007	2008	2005	2007	2008		
54.535	72.428,1	42.869,6	143.142,0	158.466,2	147.157,5	1487,0	1496,2	658,0		5,23
Exports of Roundwood by species 1.000 m³										
Industria de primera transformación							Combustible incluyendo carbón		Total de la industria de primera transformación per cápita 2007 m³/per cápita	
Coníferas			No Coníferas							
2005	2007	2008	2005	2007	2008	2005	2007	2008		
España	74	161,6	135,7	129	203	878,5	119	171	153,2	0,01
Imports of Roundwood by species, 1.000 m³										
Industria de primera transformación							Combustible incluyendo carbón		Total de la industria de primera transformación per cápita 2007 m³/per cápita	
Coníferas			No Coníferas							
2005	2007	2008	2005	2007	2008	2005	2007	2008		
España	1.440,00	1.812,10	944,3	2.200,00	2.153,00	1.915,80	44	36,8	18,2	0,09

Tabla 54.

Fuente. Eurostat. Forestry Statistics. 2009 Edition. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2009.

Hay una diferencia notable entre la madera en rollo exportada e importada. Aunque no aparece mencionado el apartado de pelets, briquetas, etc., puede asimilarse este apartado con el que aparece denominado «residuos de madera», pero el apartado relativo a la biomasa o a la bioenergía no es recogido en la estadística presentada. En muchos países se ha prohibido la exportación de la madera en rollo como medida para evitar la deforestación y, por tanto, el menoscabo de la biodiversidad.

*VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE
LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2008.*

Productos	Unidad	PRODUCCIÓN Y EXTRACCIONES	Importaciones		Exportaciones	
			Cantidad	Valor (miles de euros)	Cantidad	Valor (miles de euros)
EXTRACCIONES						
LEÑAS	1000 m³ s.c.	2.600	18	658	153	5.942
MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL (TROZAS PARA TRITURACIÓN, ASERRÍO Y CHAPA)	1000 m³ s.c.	14.325	2.860	190.027	1.014	66.979
Coníferas	1000 m ³ s.s.	7.240	944	42.870	136	11.558
Fronosas	1000 m ³ s.c.	7.084	1.916	147.157	879	55.420
PRODUCCIÓN						
CARBÓN VEGETAL	1000 mt	s.d.	39	10.521	34	11.743
ASTILLAS Y PARTÍCULAS	1000 m³	3.100	738	49.363	45	3.987
RESIDUOS DE MADERA	1000 m³	1.307	94	7.403	173	9.533
MADERA ASERRADA	1000 m³	3.142	2.446	530.044	240	54.366
Coníferas	1000 m ³	2.295	1.909	268.374	82	22.009
Fronosas	1000 m ³	846	537	261.670	159	32.356
TABLEROS DE MADERA	1000 m³	3.853	1.333	466.730	2.234	602.109
Hojas de chapa	1000 m ³	73	108	151.363	48	85.667
Tableros contrachapados	1000 m ³	250	101	63.266	213	115.212
Tableros de partículas, incluidos OSB	1000 m ³	2.350	424	95.396	677	130.551
Tableros de fibras	1000 m ³	1.180	700	156.705	1.296	270.678
TOTAL		28.327	7.528	1.254.746	3.893	754.659

Tabla 55.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal del año 2008.

En el análisis de los datos expuestos en la tabla número 55 puede indicarse que el volumen y el valor de las importaciones superan al de las exportaciones, es decir, la tendencia que se exponía en el año 2005 se ratifica tres años después. El volumen de las importaciones, 7,5 millones de euros, es casi el doble al volumen de las exportaciones, 3,9 millones de euros. Por tanto, las importaciones fueron un 66,2% superior a las exportaciones. Sin embargo, al entrar a valorar el detalle de los apartados mostrados en la estadística mencionada, puede aseverarse que

la diferencia principal radica en la diferencia del valor existente entre la madera aserrada importada y la exportada. En la primera circunstancia, la importación de madera aserrada supuso un gasto para la industria española de 530 millones de euros mientras que las exportaciones fueron de 54 millones. Como el valor unitario por m³ de madera aserrada es prácticamente igual en las exportaciones y las importaciones, se puede deducir que la razón de ser mayor las importaciones que las exportaciones de este producto, se debe a un déficit en la producción nacional.

VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2009.

Productos	Unidad	PRODUCCIÓN Y EXTRACCIONES	Importaciones		Exportaciones	
			Cantidad	Valor (miles de euros)	Cantidad	Valor (miles de euros)
EXTRACCIONES						
LEÑAS	1000 m³ s.c.	2.080	3	152	61	11.832
MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL (TROZAS PARA TRITURACIÓN, ASERRÍO Y CHAPA)	1000 m³ s.c.	11.900	1.868	98.723	807	41.595
Coníferas	1000 m ³ s.s.	5.349	865	26.176	208	7.437
Fronchosas	1000 m ³ s.c.	6.551	1.003	72.547	599	34.158
PRODUCCIÓN						
CARBÓN VEGETAL	1000 m.t.	s.d.	55	15.231	55	15.435
ASTILLAS Y PARTÍCULAS	1000 m³	1.747	542	38.362	18	8.111
RESIDUOS DE MADERA	1000 m³	2.231	38	3.886	177	10.262
MADERA ASERRADA	1000 m³	2.072	1.509	319.656	111	45.657
Coníferas	1000 m ³	1.757	1.202	191.140	76	17.423
Fronchosas	1000 m ³	315	307	128.516	35	28.234
TABLEROS DE MADERA	1000 m³	3.116	874	369.061	2.082	518.118
Hojas de chapa	1000 m ³	91	63	89.197	39	68.774
Tableros contrachapados	1000 m ³	222	64	36.331	122	94.352
Tableros de partículas, incluidos OSB	1000 m ³	1.025	308	63.017	760	125.490
Tableros de fibras	1000 m ³	1.025	440	180.517	1.160	229.503
TOTAL		23.146	4.889	845.071	3.311	651.010

Tabla 56.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal del año 2009.

Estos datos expuestos en la tabla número 56 muestran que los volúmenes y el valor total de las importaciones son inferiores a los alcanzados en 2008, un 35% menor el volumen de importaciones con una disminución de un 32,6% en el valor de éstas, y una disminución del volumen de las exportaciones en un 15% con una disminución del valor de éstas de un 13,7%.

Así, la suma total de los volúmenes importados fue de 4,8 millones de euros, un 47,77% superior al total de volúmenes exportados 3,3 millones de euros. Por otra parte, el valor total de las importaciones, 845,0 millones de euros, fue superior en un 29,8% al valor total de la exportaciones 651,0 millones de euros, en consecuencia puede colegirse que en España la industria de primera transformación seguía siendo deficitaria en 2009 aunque en menor medida que en 2008, principalmente por la caída de las importaciones consecuencia directa de la crisis económica.

El impacto de la crisis económica (que repercutió negativamente en la industria de primera transformación) en 2009 se puede deducir si se analizan las variaciones de las importaciones en volumen con respecto a 2008 de los epígrafes de madera en rollo, madera aserrada y tableros de madera, productos de mayor valor añadido y que disminuyeron en 2009 un 34,7%, un 38,3% y un 34,4% respectivamente; y en valor un 48,5%, un 39,7% y un 20,9% respectivamente.

Analizando por partidas los datos atinentes al año 2009, se observa que el 93,2% del total del valor de las importaciones se refiere a los epígrafes «madera en rollo industrial», «madera aserrada» y «tableros de madera». Así pues, analizando estos datos por productos se puede observar que en el caso de la madera en rollo, se importó un volumen 2,37 veces superior al volumen exportado, a pesar de que los valores unitarios de las exportaciones (51,54€/m³) fueron inferiores en un 2,5% a los de las importaciones (52,85€/m³), lo cual pudiera estar indicando que las mayores importaciones no son producto de un menor precio de éstas con respecto a la producción nacional, sino que pudiera deberse a una escasa producción interna.

Por el contrario, en el caso de la madera aserrada el volumen de las importaciones, 1,5 millones de m³, fue casi 14 veces superior al de las exportaciones 0,1 millones de m³. Una posible explicación a una- diferencia- tan importante podría estar en el precio de las importaciones y las exportaciones, ya que el valor unitario por m³ de estas últimas (411,32€/m³) casi duplica al de las primeras (211,83€/m³), lo cual desincentiva las exportaciones y favorece las importaciones, tal circunstancia parece indicar que la producción nacional presentaba un problema de competitividad en el precio con respecto a la producción extranjera.

**VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE
LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2010.**

Productos	Unidad	PRODUCCIÓN Y EXTRACCIONES	Importaciones		Exportaciones	
			Cantidad	Valor (miles de euros)	Cantidad	Valor (miles de euros)
EXTRACCIONES						
LEÑAS	1000 m³ s.c.	5.120	2	202	59	2.189
MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL (TROZAS PARA TRITURACIÓN, ASERRÍO Y CHAPA)	1000 m³ s.c.	10.969	2.025	91.328	1.332	64.949
Coníferas	1000 m ³ s.c.	5.285	1.163	31.149	383	11.951
Fronosas	1000 m ³ s.c.	5.684	862	60.179	949	52.998
PRODUCCIÓN						
CARBÓN VEGETAL	1000 t	s.d.	48	13.635	31	9.968
ASTILLAS Y PARTÍCULAS	1000 m³	2.011	900	62.200	20	3.907
RESIDUOS DE MADERA	1000 m³	2.580	455	26.996	283	14.739
MADERA ASERRADA	1000 m³	2.038	1.324	304.048	151	50.319
Coníferas	1000 m ³	1.477	1.094	191.687	116	24.294
Fronosas	1000 m ³	561	230	112.361	35	26.026
TABLEROS DE MADERA	1000 m³	3.184	1.018	346.754	2.019	516.361
Hojas de chapa	1000 m ³	111	76	96.607	37	67.402
Tableros contrachapados	1000 m ³	267	64	36.474	141	107.026
Tableros de partículas, incluidos OSB	1000 m ³	1.778	409	75.505	766	134.496
Tableros de fibras	1000 m ³	1.028	469	138.169	1.074	207.437
TOTAL		25.902	5.772	845.163	3.895	662.432

Tabla 57.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal del año 2010.

Según las cifras indicadas en la tabla número 57, correspondientes a la producción y comercio exterior de la industria de primera transformación en España correspondientes al año 2010, se puede observar que mientras el volumen total de las importaciones (5,7 millones de m³) ha aumentado un 18% con respecto a 2009, sin embargo, el valor de las mismas (845,1 millones de euros) prácticamente no ha variado

con respecto a dicho ejercicio y, con todo, siguen estando muy alejadas de las cifras que se alcanzaron en el año 2008.

En lo que atañe a las capacidades exportadoras de la industria de la madera, puede afirmarse que los volúmenes de las exportaciones (3,8 millones de m³) han aumentado con respecto a 2009 en un 17,6%, pero el valor de las mismas varió solo un 1,75%. Por lo que respecta al valor total de las importaciones fue de 845,1 millones de euros, superiores por tanto en un 27,6% al valor de las exportaciones 662,4 millones de euros. Por estos datos, parece deducirse que la industria de primera transformación en España seguía siendo deficitaria en 2010.

El análisis de las capacidades importadoras de la industria de la madera en comparación con el año 2009 refleja la siguiente peculiaridad: una escasa alteración en la baja cantidad de «leñas exportadas» y, sin embargo, existió una variación en el valor de las mismas que se redujo en un 81,5%. Por lo que se refiere al examen que puede hacerse de la importación de las «astillas y residuos» se produjo un aumento muy importante en la importación cuantificado en un 66% (debido al incremento, entre otras causas, del aprovechamiento de la biomasa). En cuanto al sector de los «residuos de madera» el aumento en las cantidades importadas con respecto a 2009 se observa que llega a ser 12 veces más. Esta circunstancia parece indicar que hubo una mayor demanda de las «astillas y residuos» para su aprovechamiento como combustible.

En cuanto a la comparación que cabe hacerse de las capacidades exportadoras, puede señalarse que si se toma dichos periodos –años 2009 y 2010- como el espacio temporal de referencia del examen que se está efectuando, se observa que aumentaron las exportaciones de «madera en rollo» en un 65%, y, sin embargo, hubo un pequeño incremento en los valores absolutos de las cantidades correspondientes a los epígrafes de «astillas y partículas» y «residuos», lo que sugiere que se confirma lo expresado en el párrafo anterior sobre el mejor aprovechamiento y, por tanto, un mayor valor añadido de las extracciones.

*VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE
LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2011.*

Productos	Unidad	PRODUCCIÓN Y EXTRACCIONES	Importaciones		Exportaciones	
			Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
				(miles de euros)		(miles de euros)
EXTRACCIONES						
LEÑAS	1000 m³ s.c.	3.900	5	283	77	3.204
MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL (TROZAS PARA TRITURACIÓN, ASERRÍO Y CHAPA)	1000 m³ s.c.	11.528	3.561	111.507	1.967	103.456
Coníferas	1000 m³ s.c.	4.616	2.372	31.109	448	15.402
Frondosas	1000 m³ s.c.	6.912	1.189	80.398	1.519	88.054
PRODUCCIÓN						
CARBÓN VEGETAL	1000 t	s.d.	38	12.533	27	9.332
ASTILLAS Y PARTÍCULAS	1000 m³	2.080	924	67.519	30	4.067
RESIDUOS DE MADERA	1000 m³	2.113	51	3.554	379	20.028
MADERA ASERRADA	1000 m³	2.162	1.103	267.671	195	46.136
Coníferas	1000 m³	1.706	879	160.473	113	21.972
Frondosas	1000 m³	456	224	107.198	83	24.164
TABLEROS DE MADERA	1000 m³	2.993	958	328.674	2.125	580.762
Hojas de chapa	1000 m³	111	83	91.873	39	72.120
Tableros contrachapados	1000 m³	299	65	37.473	165	134.916
Tableros de partículas, incluidos OSB	1000 m³	1.584	377	64.809	874	155.077
Tableros de fibras	1000 m³	999	432	134.519	1.046	218.648
TOTAL		24.776	6.640	791.741	4.800	766.985

Tabla 58.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal del año 2011.

Las cifras mostradas en la tabla número 58, correspondientes a la producción y comercio exterior de la industria de primera transformación en España correspondientes al año 2011, nos indican que el volumen total de las importaciones (6,6 millones de metros cúbicos) han aumentado un 15,03% con respecto a 2010, debido principalmente al aumento de los volúmenes importados de «madera en rollo» (75,9%). Sin embargo, hubo una disminución de los volúmenes de importación de «madera aserrada» (16,7%), y de los volúmenes de tableros de madera (6%).

Por el contrario y respecto a las exportaciones, éstas han tenido en 2011 un crecimiento en comparación con el año 2010 de un 18,2% en su volumen, manteniéndose prácticamente igual en sus valores. Lo cual lleva a argumentar que la industria transformadora ante las consecuencias de la crisis económica derivó la producción a la exportación, posibilidad que está refrendada por el hecho de haber acaecido un aumento en el volumen de las exportaciones de «madera en rollo» (47,7%) con un aumento de su valor (59,3%), y el aumento de las exportaciones de «tableros de madera» (5,25%) que supuso un aumento de su valor (12,25%), así como el aumento de las exportaciones de «madera aserrada» (29,1%), con el consiguiente efecto positivo en la Balanza Comercial.

Haciendo referencia al valor de las importaciones (791,7 millones de euros) ha de indicarse que ha habido un decrecimiento con respecto al ejercicio anterior en un 6,32%. Esta disminución pudo deberse, entre otras razones, a la caída que hubo de los valores unitarios por m³ de los tableros de la producción nacional haciéndolos más competitivos y favoreciendo la exportación de madera así como la disminución en las importaciones de la «madera aserrada».

En cuanto al análisis que se puede hacer respecto al volumen total de las exportaciones (4,8 millones de m³), han aumentado con respecto a 2010 y, sin embargo, tal incremento porcentual no se tradujo en un crecimiento relevante en el valor absoluto de las mismas (663,5 millones de euros), dicho acrecentamiento puede cuantificarse en sólo un 0,16%. La consecuencia de este acontecimiento se debe, principalmente, a los hechos enunciados con anterioridad.

En el caso de realizar un examen sobre los datos por la capacidad de la industria en la exportación correspondientes a los mismos periodos, se observa que aumentaron los valores exportados de «madera en rollo» dato ya comentado, y los valores de «residuos» (35,9%), lo cual puede confirmar lo indicado en el párrafo anterior sobre el mejor aprovechamiento derivado de una mayor productividad y, por tanto, de un mayor valor añadido de las extracciones.

*VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE
LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2012.*

Productos	Unidad	PRODUCCIÓN Y EXTRACCIONES	Importaciones		Exportaciones	
			Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
				(miles de euros)		(miles de euros)
EXTRACCIONES						
LEÑAS	1000 m³ s.c.	3.900	9	685	111	4.859
MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL (TROZAS PARA TRITURACIÓN, ASERRÍO Y CHAPA)	1000 m³ s.c.	11.627	1.727	97.525	1.638	108.149
Coníferas	1000 m ³ s.c.	4.935	560	21.669	466	14.277
Fronosas	1000 m ³ s.c.	6.691	1.167	75.856	1.171	93.872
PRODUCCIÓN						
CARBÓN VEGETAL	1000 t	s.d.	24	9.289	21	8.955
ASTILLAS Y PARTÍCULAS Y RESIDUOS DE MADERA	1000 m³	3.428	486	42.017	419	22.591
PELETS Y OTROS AGLOMERADOS	1000 m³	250	16	2.505	35	4.199
MADERA ASERRADA	1000 m³	1.971	1.520	196.040	140	43.143
Coníferas	1000 m ³	1.487	1.385	119.785	110	22.494
Fronosas	1000 m ³	484	135	76.254	30	20.469
TABLEROS DE MADERA	1000 m³	2.699	896	292.215	1.901	562.393
Hojas de chapa	1000 m ³	96	72	76.383	44	69.396
Tableros contrachapados	1000 m ³	299	52	27.278	152	131.446
Tableros de partículas, incluidos OSB	1000 m ³	1.320	325	65.981	743	146.878
Tableros de fibras	1000 m ³	984	448	122.573	962	214.673
TOTAL		23.875	4.678	640.276	4.265	754.289

Tabla 59.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal del año 2012.

Los resultados, mostrados en la tabla número 59, arrojan las siguientes conclusiones. Tal vez quepa entender que la unión en un mismo epígrafe de «astillas y partículas y residuos de madera» es consecuencia directa de la pujanza del sector industrial conocido como «biomasa». La definición que se da de este concepto es: «biomasa»: la fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos de origen biológico procedentes de actividades agrarias (incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal), de la silvicultura y de las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales» (Directiva 2009/28 del Parlamento y del Consejo Europeo).

Lo más sobresaliente de este sector emergente son las cifras que demuestran dos cuestiones: la primera, la fortaleza de este sector industrial y, segunda, se ha hecho presente una nueva forma de aprovechar aquellas partes insignificantes de la madera, que, en otras circunstancias, se desaprovecharán. Convirtiéndose, de hecho, la biomasa sólida, de lejos, «en la principal fuente de energía renovable utilizada en Europa y en el resto del mundo» (EurObservER-Solid-Biomass-Barometer-2016). Así pues, puede extraerse la conclusión de que el cada vez más emergente sector de la biomasa está teniendo mayor relevancia en la industria de la madera.

Que la biomasa es un sector en alza y que cualquier actividad relacionada con ella irá en aumento es un hecho obvio. Por ejemplo, uno de los beneficios que se obtiene de favorecer el uso de la biomasa frente a la utilización de otros combustibles (sobre todo con aquellas industrias que utilizan combustibles fósiles) es la gran capacidad de generación de empleo. Así, la biomasa puede llegar a crear 135 empleos nuevos por 10.000 consumidores. Por el contrario, aquellos sectores de la industria que utilicen combustibles fósiles sólo podrán generar 9 puestos de trabajo (ASEMFO, 2013).

En este Anuario, por primera vez, el valor de la madera exportada supera al de la madera importada. Esta circunstancia puede sugerir que, debido a la escasa demanda de madera destinada a la industria, los productores buscaron una salida para dichos productos. Una de ellas es la destinada a la biomasa, antes comentada. Ha de seguirse insistiendo que, además, la industria de la madera está produciendo tres veces menos de lo que pudiera manufacturar.

Observando las estadísticas representadas en la tabla número 59, cabe preguntarse ¿Cómo se explica que las exportaciones de los «tableros de madera» representen en valor casi el doble que las importaciones? Sólo se puede responder considerando que este sector, no tiene las mismas características que el resto de los sectores de la industria de la madera ya que, en este caso, las empresas familiares o de pocos empleados son reemplazadas por grandes corporaciones con una mayor capacidad de producción y con unos costes más competitivos. Este hecho genera un valor añadido mucho mayor que una explotación maderera de tamaño pequeño.

**VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE
LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2013.**

Productos	Unidad	PRODUCCIÓN Y EXTRACCIONES	Importaciones		Exportaciones	
			Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
				(miles de euros)		(miles de euros)
EXTRACCIONES						
LEÑAS	1000 m³ s.c.	3.030	6	204	98	12.425
MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL (TROZAS PARA TRITURACIÓN, ASERRÍO Y CHAPA)	1000 m³ s.c.	12.323	2.047	114.086	2.488	155.697
Coníferas	1000 m³ s.c.	4.855	498	19.424	642	21.272
Fronosas	1000 m³ s.c.	7.468	1.550	94.662	1.847	134.426
PRODUCCIÓN						
CARBÓN VEGETAL	1000 t	48	23	8.650	28	12.209
ASTILLAS Y PARTÍCULAS Y RESIDUOS DE MADERA	1000 m³	3.226	538	40.157	424	25.974
PELETS Y OTROS AGLOMERADOS	1000 m³	250	38	6.247	47	12.379
MADERA ASERRADA	1000 m³	2.047	828	182.036	153	42.488
Coníferas	1000 m³	1.662	710	113.198	132	25.060
Fronosas	1000 m³	385	118	68.838	22	17.429
TABLEROS DE MADERA	1000 m³	2.935	919	302.855	1.844	567.409
Hojas de chapa	1000 m³	111	79	76.809	42	63.447
Tableros contrachapados	1000 m³	275	68	32.718	169	145.792
Tableros de partículas, incluidos OSB	1000 m³	1.469	393	83.505	611	131.815
Tableros de fibras	1000 m³	1.229	379	109.822	1.021	226.355
TOTAL		23.859	4.399	654.235	5.082	828.581

Tabla 60.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal del año 2013.

La tendencia que en Anuarios anteriores se dejaba esbozar, se confirma por lo observado en la tabla correspondiente al Anuario de Estadística Forestal del año 2013 (véase la tabla número 60) y, por tanto, se puede sostener lo que ya es un hecho: el valor de las exportaciones de la industria de la madera española supera en un 21,04% al valor de las importaciones de la misma industria. Un ejemplo significativo de lo que se está afirmando se puede observar en el sector de los pelets. El valor de las importaciones es de 6,2 millones de euros, es decir, casi la mitad de lo que se exporta 12,3 millones de euros.

Puede argüirse, con razón, que el valor total de las importaciones de los productos de la madera ha sufrido un ligero crecimiento del 2,2% en 2013 si se compara con el año 2012, a pesar de que las cantidades habían disminuido un 6%. Sin embargo, ha de plantearse la pregunta de si esta ligera alza es una tendencia que se prolongará en el futuro.

¿Quiere esto decir que la crisis económica mundial ha dejado de afectar a la industria de primera transformación? ¿Esta nueva propensión significa que existe una reactivación en la industria de la madera? Recuérdese, que en el momento actual sólo se tienen datos de cómo ha afectado la crisis económica al sector de la madera hasta el año 2010. Hasta ese año, la caída del PIB europeo forestal había sido de un 0,4% (State of Europe's Forests, 2015) ¿Es este un momento de inflexión? Aún es pronto para elevar una conclusión a definitiva y, sin embargo, se intuye que la recuperación económica afectará positivamente a la industria de primera transformación.

**VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE
LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2014.**

Productos	Unidad	EXTRACCIONES Y PRODUCCIÓN	Importaciones		Exportaciones	
			Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
LEÑAS	1000 m³ s.c.	3.709	7	259	161	16.166
MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL (TROZAS PARA TRITURACIÓN, ASERRÍO Y CHAPA)	1000 m³ s.c.	12.686	1.750	106.921	2.604	158.128
Coníferas	1000 m³ s.s.	5.786	457	22.500	974	37.711
Fronosas	1000 m³ s.c.	6.900	1.293	84.422	1.631	120.418
PRODUCCIÓN						
CARBÓN VEGETAL	1000 mt	42	31	11.880	23	11.168
ASTILLAS Y PARTÍCULAS	1000 m³	1.868	346	24.846	171	6.876
RESIDUOS DE MADERA (INCLUYE MADERA PARA AGLOMERADOS)	1000 m³	2.007	54	2.474	362	22.298
Pelets y otros aglomerados	1000 m³	350	39	8.007	40	12.202
MADERA ASERRADA	1000 m³	2.245	1.017	212.541	213	55.420
Coníferas	1000 m³	1.879	852	133.388	184	30.498
Fronosas	1000 m³	366	165	79.153	30	24.922
TABLEROS DE MADERA	1000 m³	3.714	1.024	343.893	1.928	599.511
Hojas de chapa	1000 m³	117	93	86.030	37	59.036
Tableros contrachapados	1000 m³	284	104	46.853	189	160.501
Tableros de partículas, incluidos OSB	1000 m³	1.797	479	97.287	603	136.192
Tableros de fibras	1000 m³	1.517	349	113.722	1.099	243.782
TOTAL		26.621	4.268	710.821	5.502	881.769

Tabla 61.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal del año 2014.

*VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN) DE
LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2015.*

Productos	Unidad	EXTRACCIONES Y PRODUCCIÓN	Importaciones		Exportaciones	
			Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
LEÑAS	1000 m³ s.c.	4.523	3	593	159	14.202
MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL (TROZAS PARA TRITURACIÓN, ASERRÍO Y CHAPA)	1000 m³ s.c.	12.905	751	73.048	1.896	106.325
Coníferas	1000 m ³ s.s.	6.183	393	24.684	779	29.534
Frondosas	1000 m ³ s.c.	6.721	358	48.364	1.116	76.792
CARBÓN VEGETAL	1000 mt	36	26	13.932	34	12.568
ASTILLAS Y PARTÍCULAS	1000 m³	1.856	24	4.897	201	7.615
RESIDUOS DE MADERA (INCLUYE MADERA PARA AGLOMERADOS)	1000 m³	1.846	89	2.826	351	23.626
Pelets y otros aglomerados	1000 m³	525	28	7.171	40	11.698
MADERA ASERRADA	1000 m³	1.691	1.018	260.327	200	59.344
Coníferas	1000 m ³	1.422	863	151.036	168	31.147
Frondosas	1000 m ³	269	154	109.292	32	28.196
TABLEROS DE MADERA	1000 m³	3.908	1.190	399.886	2.060	670.093
Hojas de chapa	1000 m ³	118	108	102.663	34	59.240
Tableros contrachapados	1000 m ³	371	134	59.278	224	195.901
Tableros de partículas, incluidos OSB	1000 m ³	1.851	569	112.213	602	140.179
Tableros de fibras	1000 m ³	1.638	378	125.732	1.200	274.773
TOTAL		27.290	3.129	762.680	4.941	905.471

Tabla 62.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal del año 2015.

**VOLUMEN DEL NEGOCIO (DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN)
DE LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN, AÑO 2016.**

Productos	Unidad	EXTRACCIONES Y PRODUCCIÓN	Importaciones		Exportaciones	
			Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
LEÑAS	1000 m³ s.c.	2.923	14	1.247	136	8.888
MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL (TROZAS PARA TRITURACIÓN, ASERRÍO Y CHAPA)	1000 m³ s.c.	13.325	559	63.508	1.978	118.614
Coníferas	1000 m³ s.s.	6.122	380	26.732	732	31.101
Fronosas	1000 m³ s.c.	7.203	219	36.776	1.246	87.513
CARBÓN VEGETAL	1000 mt	36	30	14.161	31	11.011
ASTILLAS Y PARTÍCULAS	1000 m³	1.486	9	6.139	143	6.295
RESIDUOS DE MADERA (INCLUYE MADERA PARA AGLOMERADOS)	1000 m³	1.734	80	3.915	324	22.689
Pelets y otros aglomerados	1000 m³	481	30	8.600	99	19.341
MADERA ASERRADA	1000 m³	1.753	1.107	275.063	220	69.604
Coníferas	1000 m³	1.429	929	158.337	185	39.410
Fronosas	1000 m³	317	178	116.726	35	30.194
HOJAS DE CHAPA	1000 m³	187	138	119.315	39	66.774
TABLEROS DE MADERA	1000 m³	3.763	974	306.862	1.847	625.713
Tableros contrachapados	1000 m³	379	154	65.751	252	212.799
Tableros de partículas, incluidos OSB	1000 m³	1.755	473	102.872	597	135.617
Tableros de fibras	1000 m³	1.629	347	138.238	999	277.298
TOTAL		25.688	2.941	798.810	4.817	948.929

Tabla 63.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal del año 2016.

VOLUMEN DEL NEGOCIO DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN DE LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN (2008-2016).

IMPORTACIONES			
Año	Cantidad (1.000 m ³)	Valor (1.000€)	€/m ³
2008	7.528	1.254.746	166,68
2009	4.889	845.071	172,85
2010	5.772	845.163	146,42
2011	6.640	791.741	119,24
2012	4.678	640.366	136,89
2013	4.399	654.235	148,72
2014	4.268	710.821	166,54
2015	3.129	762.680	243,74
2016	2.941	798.810	271,61
EXPORTACIONES			
	Cantidad (1.000 m ³)	Valor (1.000€)	€/m ³
2008	3.893	754.659	193,85
2009	3.311	651.010	196,62
2010	3.895	662.432	170,07
2011	4.605	663.529	144,09
2012	4.265	754.289	176,85
2013	5.082	828.581	163,04
2014	5.502	881.769	160,26
2015	4.941	905.471	183,25
2016	4.817	948.929	197,00

Tabla 64.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal correspondientes a los años indicados.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS CANTIDADES GENERADAS POR EL NEGOCIO DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN DE LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN (2008-2016).

Gráfico 27.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal correspondientes a los años indicados.

COMPARACIÓN DE LOS VALORES GENERADOS POR EL NEGOCIO DE LA IMPORTACIÓN Y DE LA EXPORTACIÓN DE LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN (2008-2016).

Gráfico 28.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal correspondientes a los años indicados.

EVOLUCIÓN DEL PRECIO POR METRO CÚBICO (TOMANDO LOS VALORES DE LA EXPORTACIÓN Y DE LA IMPORTACIÓN) DE LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN (2008-2016).

Gráfico 29.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal correspondientes a los años indicados.

En los gráficos con los números 27 y 28 y la tabla número 64 se observa cuál ha sido la tendencia del valor de las importaciones y de las exportaciones. La primera conclusión, y que resulta más evidente, es que la diferencia que existía entre las importaciones van disminuyendo hasta su nivel más bajo en 2012, para remontar paulatinamente en el periodo 2013-2016, hasta haber supuesto en 2016 el 63,6% del valor de las importaciones de 2008, año en el que fueron las más elevadas de toda la serie analizada.

Por el contrario, el valor de las exportaciones disminuyen un 12,7% en 2009 con respecto a 2008, para a continuación ir aumentando paulatinamente hasta 2016, año en el que hubo un incremento con respecto a 2008 de un 25,7%.

¿Pero cuáles han podido ser las razones del comportamiento descendente del valor de las importaciones, y el comportamiento ascendente del valor de las exportaciones?:

- * El brusco descenso de las cantidades y del valor de las importaciones en 2009 con respecto a 2008, así como su paulatino descenso en los siguientes años hasta 2015, podría achacarse a la crisis económica de 2008, y por tanto a una menor demanda nacional.
- * Sin embargo, en el año 2015 el valor por metro cubico de las importaciones fue superior al valor por metro cubico de las exportaciones a pesar de lo cual aumentaron tanto el valor de las importaciones como el de las exportaciones, lo cual podría indicar que hubo una recuperación de la industria, situación que no se produjo si se analiza las cantidades importadas y exportadas, la primera de las cuales es la más baja de la serie histórica analizada, siendo las cantidades exportadas un 10,2% inferiores a las habidas en 2014.
- * La disminución de las cantidades importadas tuvo una clara consecuencia en los precios que aumentaron un 46,3% sobre los precios de 2014. A su vez, el descenso de las cantidades exportadas también pudo estar motivado por el incremento de precios habido con respecto a 2014, un 14,3%.
- * Este cambio se ha producido como consecuencia de la desaparición de las pequeñas industrias que estaban situadas cerca del monte debido a su baja productividad, y a la aparición de grandes corporaciones industriales con más posibilidades de afrontar los retos de la comercialización internacional, al aumentar su competitividad.

Otrosí, puede aseverarse que esto ha sucedido mientras la industria de la madera atravesaba una fuerte crisis económica que la obligó a reconvertirse con el consiguiente cierre de muchas fábricas y el subsiguiente aumento de madera disponible. El propio Ministerio de Agricultura y Pesca Alimentación y Medio Ambiente (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014) atribuye este exceso de madera a dos causas: a la crisis económica y a la disminución de la demanda de materiales en el sector de la construcción. Asimismo, cabe indicar que esta extracción maderera se está llevando a cabo sin superar el límite potencial de los bosques españoles.

Puede deducirse, por tanto, que la industria de la madera ha basado su expansión en el progresivo pero continuo crecimiento de las exportaciones frente a la constante bajada de las importaciones producto de una menor demanda interna.

Se afirma que «el saldo comercial del sector forestal (madera, leña, pasta y papel) ha evolucionado favorablemente, pasando de un déficit de 2.000 M€ en 2003 a un superávit de 415 M€ en 2012 (entre 2007 y 2012 disminuyó un 120%, por la reducción de las importaciones -31,7% y el aumento de las exportaciones 7,7%» (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014).

En el supuesto de no tomarse los años referenciados, con anterioridad, y efectuar la comparación entre los datos del año 2004 y del año 2013, el resultado será que el saldo comercial exterior del sector forestal (en el año 2013) tendrá un superávit de 335 millones de euros. Esta cifra contrasta con el punto de partida tomado para efectuar esta comparación (año 2004). En ese año el saldo comercial exterior del sector forestal fue negativo en 902 millones de euros (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2016).

Hasta aquí se han detallado y analizado los aspectos económicos derivados del aumento de las exportaciones frente a la disminución paulatina de las importaciones. Desde ahora, se procederá a analizar la influencia de esta transformación en la biodiversidad de los ecosistemas forestales españoles. Es un hecho cierto que la devastación de los montes españoles tuvo su origen en la sobreexplotación histórica de los recursos forestales de tales ecosistemas. También es una evidencia que tal circunstancia supuso la pérdida de abundantes especies, lo que implicó la desaparición de parte o de la totalidad de la riqueza genética que poblaba algunas zonas de tal ecosistema.

¿Puede, tal vez, sostenerse que de no seguir el turno de cortas de las plantaciones productoras pudiera ser perjudicial para el monte español? ¿Cuál debe ser el objetivo de la industria de primera transformación? ¿La conservación, mejora y expansión

de la naturaleza española? O, por el contrario, ¿Pueden, tal vez, las plantaciones tener efectos lesivos para los ecosistemas?

El objetivo de la industria de primera transformación ha de ser la mejora de la naturaleza. Tal propósito se ha de reflejar en la conservación y expansión de la riqueza genética de cada uno de los bosques que se pueden hallar en el solar hispano. Para conseguir este logro, se habrá de respetar el turno de cortas señalado para cada especie y no dejar que éstas colonicen la naturaleza española. El fin de las plantaciones no puede ser el menoscabo de los bosques originales. Todo lo contrario, el objetivo que habrá de tener la existencia de tales plantaciones es la conservación y expansión del monte primigenio español. El modo de conseguir este propósito será mediante el abastecimiento (a la industria de primera transformación) de la madera extraída de las plantaciones en lugar de aprovechar la madera extraída del paisaje español.

APORTACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LA MADERA AL PRODUCTO INTERIOR BRUTO (PIB)

La aportación de la industria de la madera al PIB nacional, en el año 2009, fue de 6.635 M de euros, es decir, un 0,63% (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014). Dicha magnitud, es inferior a la media europea del año 2011 que se estimó en un 1% del PIB aunque las mismas instituciones aseguran que existen naciones en las que cada vez es mayor la aportación de la industria de la madera a la economía nacional (State of Europe's Forests, 2011). Sin embargo, en el siguiente informe elaborado en el año 2015 por la Conferencia Ministerial de Protección de los Bosques Europeos la media europea disminuyó hasta un 0,8% del PIB europeo. La causa cabe encontrarla en la recesión económica por la que pasó la economía europea y a la cual no fue ajena la industria de primera transformación. En el año 2000 el cálculo del PIB europeo era de 1,2% y en el año 2010 fue de 0,8% (State of Europe's Forests, 2015), lo que significa una caída en la aportación del PIB europeo de un 0,4%.

No puede desdeñarse la importancia del peso de la industria de la madera en el conjunto de la industria española. Es cierto que su aportación al PIB en el año 2009, fue de 0,63%. En el año 2014 se evaluó su aportación en 0,76%. Representando un total de 8.000 millones de euros (Declaraciones de la Ministra García Tejerina, 2014. <http://www.cantabria.es>). Es cierto que existe un incremento pero sólo de 0,13% en cinco años. Es una cantidad exigua para las posibilidades de crecimiento de la industria de la madera que puede llegar a suponer el 1,89% si se aprovechase toda la materia prima que generan los bosques españoles.

El contraste es aún mayor cuando se efectúa la comparación con otras economías europeas. Así, para Letonia, Finlandia, Estonia y Suecia el sector forestal representa entre el 3 y el 6% del PIB. Y en el caso de naciones como Lituania, Austria, Rumania, República Checa, Portugal, Bielorrusia y Polonia la aportación del sector forestal al PIB está entre el 1,5 y el 2% del PIB (State of Europe's Forests, 2015). La enumeración de países ahora hecha viene a demostrar la poca relevancia que tiene el sector forestal español en la economía tomada en su conjunto, con el agravante de que España es el segundo país europeo más arbolado de Europa y que tiene un potencial de crecimiento tres veces superior con respecto al actual aprovechamiento. Si el crecimiento de la industria de la madera se optimizase, entonces, la posición de España pudiera situarse al nivel de la República Checa o Portugal, entre otros.

Los datos aquí expuestos no hacen más que ratificar el declive en el que está sumida la industria de primera transformación y que, por tanto, va a influir en todas las magnitudes que con este sector se relacionen. Sin embargo, ha de considerarse por qué se ha llegado a esta situación y cuáles son las posibles soluciones (mayor investigación, mayores estímulos públicos, etc.) para revertirla. Piénsese, por ejemplo, en Estados Unidos la contribución de la industria de la madera al PIB (en el año 2015) se estimaba en un 6% que era similar, por tanto, a la que generaban industrias tan potentes como el sector de los plásticos o la industria del automóvil. Esta situación afecta de modo positivo a todos aquellos sectores que de un modo u otro se vinculen con las actividades forestales (Oswalt and Smith, 2015).

Para medir la magnitud y la importancia de la industria de la madera incluida en el conjunto de la economía española se pueden manejar diversos conceptos que son aquellos que se van a emplear para evaluar la importancia que puede llegar a tener esta industria. Recuérdese que dando valor a esta industria se refuerza la riqueza genética de los ecosistemas forestales españoles (con la salvedad siempre hecha de que este progreso no se haga a costa de la biodiversidad de la cubierta arbórea de los montes españoles).

El primer concepto que se va a utilizar es el del Valor Añadido Bruto (desde ahora, VAB). La definición de esta terminología es que su valor real será el resultado de hallar la diferencia existente entre la producción valorada a precios básicos y los consumos intermedios valorados a precios de compra (estos valores básicos no incluirán impuestos tales como el IVA u otros similares).

VALOR AÑADIDO BRUTO ESPAÑOL DEL SECTOR FORESTAL E INDUSTRIA DE LA MADERA, DEL CORCHO Y DEL PAPEL (2005-2009).

	2005	2006	2007	2008	2009	Var. 2005-2009
%VAB Forestal e I. madera, corcho y papeles/VAB total economía	0,95%	0,93%	0,91%	0,82%	0,68%	-0,27
%VAB Forestal e I. madera, corcho y papeles/PIB total economía	0,85%	0,83%	0,81%	0,75%	0,63%	-0,22

Tabla 65.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Diagnóstico del Sector Forestal (2014).

A la vista de los datos aportados por la tabla número 65 donde se recogían las magnitudes del Valor Añadido Bruto (desde ahora, VAB, puede decirse que la suma total de conceptos tales como «la silvicultura y explotación forestal», «la industria de la madera» y el «papel» arrojan un valor de 6.635 M de euros en el año 2009. «El VAB disminuyó un 14,4% en las tres ramas de actividad consideradas (período 2005-2009, sin embargo, esta bajada es más acusada en silvicultura (-36,8% que en la industria de la madera y el papel (-8,6%» (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014.

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL VALOR AÑADIDO BRUTO (2000-2010).

Bosques (ISIC/NACE 2)							Manufactura de la madera y otros artículos		
	Millones de euros			% del total VAB			Millones de euros		
España	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
	1.440	1.603	1.012	0,25	0,2	0,1	2.487	3.028	2.537

Tabla 66. Fuente: Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. State of Europe's Forests, 2015.

Observando las cantidades, expuestas en la tabla número 66, puede deducirse que la industria de la madera está en retroceso (hasta el año 2010, así lo indican todas las magnitudes desde el año 2005. En el apartado de bosques, el descenso existente entre el año 2005 y el año 2010, muestra una disminución de 591 millones de euros que representa un 36,86%. En lo que atañe a la manufactura, la disminución es de 491 millones de euros, lo cual viene a significar un 16,21% menos que en el año anterior. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística Español, en el año 2014, el Valor Añadido Bruto (a coste de los factores fue de 1.454 millones de euros. La variación que hubo sobre el total fue de 1,1% y la variación anual resultó ser negativa en una cantidad de 0,9% (Encuesta Industrial de Empresas, 2014.

La medición del Valor Añadido en el año 2013, según Eurostat, fue de 762 millones de euros (Forestry Statistics, 2015). Es cierto que se puede alegar que no es comparable la magnitud de las cifras españolas con toda la Unión Europea. Sin embargo, lo que ha de tenerse en consideración, y de ahí su relevancia, es el paulatino descenso que se refleja en las cifras españolas expuestas por el Eurostat. Tal vez, este declive muestre el verdadero estado de la industria de primera transformación española hasta el año 2015.

La Unión Europea no expone los datos que atañen a España en el tercer apartado (Gross fixed capital formation) que es el indicador del nivel de inversión en la industria y lo que indica su nivel de competitividad. Sin embargo, en el apartado donde España muestra una tendencia creciente es en el valor añadido relacionado con el área boscosa disponible (Gross value added/forest area available for wood supply). Este índice sirve para analizar la productividad de las actividades forestales. España ha pasado de los 57 euros por hectárea del año 2005 a los 74 en el año 2015 (<https://ec.europa.eu/eurostat.pdf>).

Otro concepto que hay que utilizar para determinar el estado de la industria de primera transformación es la «cifra de negocios» siendo esta definición aquella facturación total que tiene una sociedad, empresa o industria a lo largo de un determinado período de tiempo. El objetivo que se mide es «la evolución mensual de la demanda dirigida a las ramas industriales excluyendo la construcción» (Instituto Nacional de Estadística).

CIFRA DE NEGOCIOS MEDIDO EN MILLONES DE EUROS (AÑOS 2010-2017).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Madera y corcho	6.578.127	6.224.078	5.368.144	5.117.670	5.402.313	6.050.785	6.155.365	6.866.723

Tabla 67.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

CIFRA DE NEGOCIOS MEDIDO EN MILLONES DE EUROS (AÑOS 2010-2017).

Gráfico 30.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

De acuerdo al gráfico y a la serie histórica mostrada encima de estas líneas pueden colegirse las siguientes conclusiones

- * Tomando como válida la definición de la cifra de negocio aportada con anterioridad puede, por tanto, decirse que la industria de la madera muestra un repunte desde el año 2014 hasta el último año de la serie histórica (2017).
- * La diferencia que existe desde el año 2013 (último año que sufre un descenso esta magnitud) hasta el actual de 2017 es de más de 1,7 millones de euros (34%).
- * Los actuales números se aproximan a los existentes en el año 2010 (6.578.127€). Por tanto, puede argüirse que se ha necesitado más de un lustro (siete años) para alcanzar una cifra bastante pareja.
- * Aunque, pudiera pensarse que estamos en cifras que se retrotraen a números de hace siete años. Puede, también, observarse esta magnitud (6,8 millones de euros de 2017) como la tendencia que marca la consolidación de esta industria.
- * Las cifras expuestas de la serie histórica representan una cifra de negocios del «1,72% del total del sector industrial nacional, acusando un descenso esta representatividad de un 0,8% en los últimos cinco años» (UNE, 2015).
- * Esta última descripción viene a coincidir con la paradoja que representa hablar de aumento o de estabilización del sector cuando hay cifras (de las que se ha hablado

en algunas líneas arriba) que indican que algunas partes del sector están en cifras semejantes a cuando había recesión económica en España.

SERIE HISTÓRICA (2008-2011) DE LA EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA

Año	2008	2009	2010	2011
Cifra total de la industria	620.417.809 €	496.295.808 €	520.864.494 €	575.046.780 €
Cifra individual del aserrado y cepillado de la madera	1.063.164€	785.009€	839.419€	802.917€
%	0,17%	0,15%	0,16%	0,14%
Cifra individual de la fabricación de chapas, tableros y paneles de madera	2.668.558€	1.825.988€	1.847.613€	1.836.828€
%	0,43%	0,36%	0,35%	0,31%
Cifra individual de las estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción	3.875.345€	2.650.184€	2.172.911€	1.855.967€
%	0,62%	0,53%	0,41%	0,32%
Fabricación de envases y embalajes de madera	1.111.593€	869.023€	923.339€	952.228€
%	0,17%	0,17%	0,17%	0,16%
Fabricación de artículos de corcho, cestería y espartería y otros productos de madera	1.057.594€	830.661€	794.845€	776.138€
%	0,17%	0,16%	0,15%	0,13%

Tabla 68.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

En las cifras indicadas en la tabla número 68 se puede percibir el impacto de la crisis económica, que comenzó en el año 2008, sobre la industria de primera transformación de la madera en 2011 fue de un 7,3%, si se compara con respecto a la actividad realizada en el año 2008. Sin embargo, si se comparan los volúmenes individuales, que están representados en la tabla número 68, en el mismo periodo arrojan las siguientes cifras:

- * Por lo que respecta al «aserrado y cepillado de la madera» el declive fue de un 24,5%.
- * En cuanto a la «fabricación de chapas, tableros y paneles de madera el decrecimiento fue de un 31,1%».
- * En lo que atañe al sector correspondiente a «las estructuras de madera y piezas de madera» para la construcción, la disminución fue de un 52,1%.
- * En lo que se refiere a la «fabricación de envases y embalajes de madera» la magnitud que expresa la disminución de dicho sector fue de un 14,3%.

- * Por último, en el sector «la fabricación de cestería, artículos de corcho y otros productos de madera» la caída fue de un 26,6%.

Por tanto, se evidencia que las mayores caídas se produjeron en aquellos productos relacionados con la construcción, dado que fue en este periodo 2008-2011 cuando se produce la gran crisis en dicho sector. La caída en el resto de los productos fue una consecuencia de la crisis económica global en España.

E) UN CASO ESPECIAL: EL SECTOR DE LOS TABLEROS

Al desarrollar la línea de investigación que se está llevando a cabo de la evolución de la industria de primera transformación y sus implicaciones económicas como forma de estudio para examinar su progreso, ha de mostrarse cuál ha sido el desarrollo de la industria de primera transformación en el sector de los tableros, tomado en sus distintas variantes: de fibras, de contrachapado y de partículas. Su conclusión no puede extrapolarse a los otros distintos sectores que componen la industria de la madera, pues las características que priman en el sector de los tableros son: el gran tamaño de las empresas (con lo que esto supone de facturación económica) y su escaso número. Ambas particularidades hacen que sea un sector muy rentable económicamente.

Un testimonio de la estrecha vinculación que tienen los tableros con la existencia de un mercado, fuerte y en expansión o débil y en recesión, puede observarse en el sector de la construcción. La necesaria utilización de la materia prima de la madera ha supuesto que mientras el mercado inmobiliario se expandía también lo hiciese el sector de los tableros y, al revés, cuando la construcción de nuevas viviendas o, también, el ámbito de las rehabilitadas contraían su actividad, también el sector de los tableros reducía su producción de bienes.

Esta situación de gran exposición a las alteraciones de los mercados no se da siempre en todos los sectores que forman el conjunto de la industria de primera transformación. Un testimonio de tal circunstancia se da, por ejemplo, en el sector del aserrío. Tal vez el tamaño pequeño de las explotaciones comerciales ha supuesto que la crisis económica no tenga tanta incidencia sobre ellos (Infurma, 2014).

EVOLUCIÓN DE LAS HOJAS DE CHAPA (1.000m³).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producción	91	111	111	96	111	117	118	187
Importaciones	63	76	83	72	79	93	108	138
Exportaciones	39	37	39	44	42	37	34	39

Tabla 69.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal de España correspondientes a los años indicados.

EVOLUCIÓN DE LOS TABLEROS DE CONTRACHAPADO (1.000m³).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producción	222	267	299	299	275	284	371	379
Importaciones	64	64	65	52	68	104	134	154
Exportaciones	122	141	165	152	169	189	224	252

Tabla 70.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal de España correspondientes a los años indicados.

EVOLUCIÓN DE LOS TABLEROS DE PARTÍCULAS, INCLUIDOS OSB (1.000m³).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producción	1.025	1.778	1.584	1.320	1.469	1.797	1.851	1.755
Importaciones	308	409	377	325	393	479	569	473
Exportaciones	760	766	874	743	611	603	602	597

Tabla 71.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal de España correspondientes a los años indicados.

EVOLUCIÓN DE LOS TABLEROS DE FIBRAS (1.000m³).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producción	1.025	1.028	999	984	1.229	1.517	1.638	1.629
Importaciones	440	469	432	448	379	349	378	347
Exportaciones	1.160	1.074	1.046	962	1.021	1.099	1.200	999

Tabla 72.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal de España correspondientes a los años indicados.

*ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DE LAS HOJAS DE CHAPA
(1.000m³).*

Gráfico 31.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal de España correspondientes a los años indicados.

*ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS TABLEROS
CONTRACHAPADOS (1.000m³).*

Gráfico 32.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal de España correspondientes a los años indicados.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS TABLEROS DE PARTÍCULAS (1.000m³).

Gráfico 33.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal de España correspondientes a los años indicados.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS TABLEROS DE FIBRAS (1.000m³).

Gráfico 34.

Fuente: de elaboración propia con los datos tomados de los Anuarios de Estadística Forestal de España correspondientes a los años indicados.

A la vista de los gráficos y de las series históricas hasta aquí expuestas pueden deducirse las siguientes conclusiones:

- * Los tableros contrachapados experimentan un incremento en el año 2016 con respecto a 2009 de un 70,7%, como consecuencia de las importaciones y exportaciones que han aumentado un 140% en el primer caso y en 106,5% en el segundo caso.
- * Por el contrario, si se efectuase esta misma comparación con los tableros de partículas se puede observar un crecimiento en el año 2016 de un 71,25 con respecto al año 2009. Este crecimiento no ha sido lineal, ya que se produjo una caída en la producción en 2011 que se mantuvo hasta 2016, iniciándose la recuperación en 2014.
- * Este crecimiento se ha debido en mayor medida a las importaciones, que han crecido en 2016 un 53,5% con respecto a 2009, compensando la disminución de las exportaciones en un 21,4% y con respecto a los tableros de fibras el incremento en 2016 con respecto a 2009 ha sido de un 58,9% alcanzada en el año 2016 es la mayor de toda la serie histórica observada. Sin embargo, en el caso de los tableros de partículas y de fibras como consecuencia del declive antes señalado la mayor producción se alcanzó en el año 2015.
- * Si se tomase el apartado de las importaciones y se examinase su comportamiento a lo largo del tiempo mostrado en la serie histórica. Se observará el mismo comportamiento expuesto para la producción. Es decir, las hojas de chapa y los tableros contrachapados alcanzan su máximo nivel en el año 2016. Por el contrario, en el caso de los tableros de partículas y de fibras las cifras del año 2016 son bastante parejas a las existentes en el año 2014. Las máximas exportaciones son alcanzadas en el año 2015.
- * La misma pauta de comportamiento se puede observar en el caso de las exportaciones. Tal vez, habría de añadirse que las exportaciones de los tableros de fibras del año 2016 (999.000 m³) son bastante similares a las del año 2012 (962.000 m³). Por tanto, puede decirse que las exportaciones hechas en el año 2016 son casi similares a cuando España estaba en recesión económica.

Se ha intentado seguir la línea argumental de la diversa doctrina científica que sostiene que a mayor actividad en el sector de la construcción, mayor producción en el sector de los tableros, estimándose su crecimiento, en el año 2014, en un 10%. A mayor abundamiento, las previsiones que se hacen para el año siguiente será crecer un 8% más (Publiditec, 2015).

En el año 2013, la corta del chopo experimentó un aumento de más de 200.000 m³ respecto al año anterior y, en conjunto, la corta y aprovechamiento de esta especie se aproxima a los 700.000 m³ en el año 2013 (Anuario de Estadística Forestal, 2013). Sin embargo, examinando la evolución de la producción de los tableros

contrachapados se observa, comparando los años 2012 y 2013, que en este último año la manufactura de este tipo de tableros tuvo un descenso de 24.000 m³.

También es cierto, que la utilidad del chopo trasciende la fabricación de tableros contrachapados, pues de su madera o de sus residuos se aprovecha absolutamente todo. Esta tendencia se reafirma en el Anuario de Estadística Forestal de 2016 cuando se afirma que el chopo es una de las cinco especies más utilizadas en las repoblaciones productoras (Anuario de Estadística Forestal, 2016).

Se percibe la relevancia de la madera de chopo cuando se observan los múltiples usos a los que se destina tal materia prima. Los dos principales sectores que, de manera preferente, utilizan este tipo de madera son: el sector del mueble y el sector de la construcción. No puede desdeñarse, desde luego, la manufactura de embalajes que aún situada en una tercera posición emplea este tipo de madera para la fabricación de sus productos (EPF. Annual Report 2015-2016).

Fotografías 124 y 125.

Fuente: <http://www.asfoso.org/wp-content/uploads/2015/09/Chopos-1140x300.jpg> y

El Bosque Protector.

En estas imágenes se puede contemplar dos plantaciones de chopo. Ellas ejemplifican la expansión de esta superficie por el territorio español.

No obstante, como sucede con los productos forestales, los beneficios no sólo se restringen a la fabricación de un determinado producto. Trasciende tal manufactura y sus beneficios son tanto tangibles como inmateriales. Entre estos últimos cabe destacar el progreso de determinadas zonas rurales que han sustituido cultivos tradicionales (maíz, remolacha, etc.) por la plantación de choperas (García, 2016).

Han de mencionarse este tipo de beneficios pues la industria de primera transformación tiene dos clases de rendimientos: los puramente económicos y los que afectan al estado de la riqueza genética de los bosques españoles. Uno y otro beneficio están tan estrechamente entrelazados que es difícil separar a uno de otro y todo aquello que afecta a un beneficio repercute en el otro y viceversa.

Según se puede observar en el gráfico número 35 la producción de tableros de partículas que se fabricó en España, durante el año 2015, fue superior al consumo en 412.000 m³ según los datos aportados en el informe anual EPF 2015-2016 (tabla número 73). En las estadísticas examinadas con anterioridad y con los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente se reflejaba que en el año 2013 había una diferencia en volumen entre las importaciones y las exportaciones de 218.000 m³ a favor de las exportaciones, un 55,5%. Esto viene a significar la gran dependencia del sector exterior para el futuro de este tipo de tableros de partículas y parece que la tendencia es ir incrementándose en el tiempo.

DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DEL TABLERO DE PARTÍCULAS, EN ESPAÑA, EN EL AÑO 2015. LA MEDICIÓN SE REALIZA EN METROS CÚBICOS

Gráfico 35.

Fuente: EPF. Annual Report 2015-2016.

DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DEL TABLERO DE PARTÍCULAS, EN ESPAÑA, EN EL AÑO 2015.

Tablero de partículas medido en m ³	
	2015
Producción	1.737.000
Consumo	1.325.000

Tabla 73.

Fuente: EPF. Annual Report 2015-2016.

VARIACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DEL COMERCIO EXTERIOR POR TIPO DE PRODUCTO (2009-2016).

Producto	Variación 2009-2010		Variación 2010-2011		Variación 2011-2012		Variación 2012-2013		Variación 2013-2014		Variación 2014-2015		Variación 2015-2016	
	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.
Leñas	33%	-81%	40%	46%	142%	52%	-70%	-2%	n/d	n/d	130%	-12%	110%	-37%
Madera en rollo industrial	-7%	56%	22%	59%	-13%	5%	17%	44%	n/d	n/d	-32%	-33%	-13%	12%
Madera aserrada	-5%	10%	-12%	-8%	-27%	-6%	-7%	-2%	n/d	n/d	22%	7%	6%	17%
Tableros de madera	-6%	0%	-5%	12%	-11%	-3%	4%	1%	n/d	n/d	16%	12%	16%	13%
Astillas y partículas	62%	-52%	9%	4%	-41%	-6%	-4%	15%	n/d	n/d	-80%	11%	3%	2%
Papel recuperado	30%	12%	40%	26%	-33%	-23%	39%	-12%	n/d	n/d	14%	6%	25%	-17%
Pasta de papel (de madera)	37%	61%	8%	19%	-3%	-4%	6%	3%	n/d	n/d	15%	32%	39%	-4%
Papel y cartón	-2%	7%	7%	12%	-6%	-3%	0%	4%	n/d	n/d	30%	-40%	8%	14%
Residuos de madera	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	3%	5%	-9%	12%
Hojas de chapa	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	0%	-3%

Tabla 74.

Fuente: Elaboración propia con los datos tomados de cada Anuario de Estadística Forestal de los años indicados.

En el año 2010 el crecimiento de las importaciones de los capítulos de leñas, astillas y partículas vinieron acompañadas con una disminución muy importante de las exportaciones de dichos productos, lo cual podría explicarse como un claro ejemplo de sustitución del origen de dichos aprovechamientos, consecuencia de la crisis económica, y por tanto la búsqueda del aprovechamiento de los recursos nacionales disponibles.

Asimismo, en dicho año se observa un aumento de las exportaciones de madera en rollo y de pasta de papel, lo que puede indicar que las empresas madereras con capacidad tecnológica, ante la caída de la demanda nacional, aprovecharon para aumentar su presencia en los mercados extranjeros.

En el año 2011 se observa que se mantiene el crecimiento de las importaciones de leñas, acompañado por otra parte por un aumento de las exportaciones del mismo producto. Pero por otra parte el producto astillas y partículas se mantienen en cifras semejantes que el año anterior.

En este mismo año se observa una recuperación de los productos madera en rollo y del papel recuperado, en ambos casos tanto en las importaciones como en las exportaciones. En el primer caso de manera muy importante, lo que puede indicar que se exportaba el producto no demandado.

En el año 2012 se observa una disminución en las importaciones de todos los productos, principalmente en astillas y partículas, acompañada con un aumento del 142% de leñas, lo que parece indicar que fue una clara compensación entre uno y otro producto.

El único producto, junto con el de madera en rollo que refleja un aumento de las exportaciones, es el de leñas, muy importante en este caso y meramente testimonial en el primero. Todo ello parece indicar que las necesidades de estos productos disminuyeron o se cubrieron con los recursos nacionales.

La evolución habida en el año 2013 parece indicar una estabilización en las importaciones que disminuyeron en todos los productos, salvo en el caso de madera en rollo y papel recuperado, en este último caso con un fuerte incremento.

Los datos correspondientes a la variación habida en los años 2013-2014 no están disponibles, pues en el Anuario Estadístico Forestal del año correspondiente no figuraban.

En el año 2015 se mantiene el crecimiento importante de las importaciones de leña (130%), que hubo en 2012 y en menor medida en 2010 y 2011, pero una vez más acompañada de una disminución también muy importante (80%) de astillas y partículas, lo que puede indicar que hay sustitución entre uno y otro producto.

El apartado de la madera en rollo industrial disminuye tanto en las importaciones como en las exportaciones. Puede interpretarse este decrecimiento como un síntoma de que la producción nacional había empezado a recuperarse y la misma fue absorbida por la industria nacional, disminuyendo por tanto las exportaciones.

El resto de los productos tiene un crecimiento, en algunos casos, muy importantes, lo que refleja una recuperación de la industria nacional. Excepto en los apartados de papel y cartón en donde las exportaciones tuvieron una disminución. Este decrecimiento refleja, junto con el aumento de las importaciones, que la industria nacional presentaba una demanda mayor, producto de la recuperación económica.

El año 2016 evidencia una situación similar a 2015, con un crecimiento muy fuerte de las importaciones de leñas. En este caso no existe una compensación con la

disminución de las importaciones de astillas y partículas, aunque el crecimiento en las importaciones de este producto fue meramente testimonial.

F) ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS REPOBLACIONES, SU INCIDENCIA EN LA BIODIVERSIDAD Y SU VINCULACIÓN CON LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS REPOBLACIONES EFECTUADAS EN LOS MONTES ESPAÑOLES (1992-2016).

Años	Forestación tierras agrícolas (ha)	Replantaciones protectoras (ha)			Replantaciones productoras (ha)		
		1ª Replante	2ª Replante	Total	1ª Replante	2ª Replante	Total
1992		29.088	8.948	38.036	11.520	12.548	24.068
1993		33.158	13.691	46.849	19.652	13.965	33.617
1994	57.046	28.086	7.665	35.751	21.898	7.012	28.910
1995	79.394	58.456	11.005	69.461	50.940	2.753	53.693
1996	96.584	86.107	15.526	101.633	19.336	4.871	24.207
1997	89.122	95.575	5.382	100.957	23.792	3.449	27.241
1998	83.669	58.599	8.416	67.015	23.085	4.138	27.223
1999	54.389	55.497	6.520	62.017	10.880	4.454	15.334
2000	62.125	43.379	3.572	46.952	12.621	2.879	15.500
2001	37.230	24.948	3.202	28.150	13.591	732	14.323
2002	21.739	32.685	5.248	37.934	16.211	1.665	17.876
2003	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.
2004	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.
2005	20.682	14.919	3.502	24.837	1.535	1.968	4.514
2006	22.077	16.520	22.635	39.155	2.302	9.098	11.399
2007	16.966	7.160	17.204	24.364	8.862	3.816	12.678
2008	16.087	10.391	13.614	24.005	2.492	1.088	3.580
2009	13.623	6.469	10.739	17.208	768	1.330	2.098
2010	11.338	4.488	2.552	7.040	284	1.885	2.168
2011	10.787	4.938	2.612	7.550	1.545	1.514	3.059
2012	9.277	2.083	1.229	3.312	519	2.219	2.738
2013	3.728	4.002	1.208	5.210	2.810	1.761	4.571
2014	252	1.486	864	2.350	5.414	1.492	6.906
2015	140	622	2.243	2.865	4.506	1.339	5.845
2016	53	1.194	1.265	2.459	2.801	1.409	4.210
TOTAL	706.308	619.850	168.842	795.110	257.364	87.385	345.758

Tabla 75.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal. Año 2016.

No ha de pensarse que la industria de la madera está explotando al máximo las posibilidades de las repoblaciones productoras. Todo lo contrario, si se observa la tabla número 75, se puede comprobar una lenta pero progresiva disminución de las repoblaciones productoras de segunda repoblación. Si en primera repoblación (en el año 2015) la magnitud representaba 4.506 ha, ese mismo año, pero en segunda repoblación productora, la cifra disminuía hasta los 1.339 ha, es decir, el descenso era de un 70,3%. En el año 2016, sigue disminuyendo la primera repoblación productora. Por el contrario,

la segunda repoblación productora aumenta, si tomamos los valores de 2015 para efectuar la comparación con los del año 2016.

Estas cifras contrastan, sin embargo, con la segunda repoblación con fines protectores pues, en el mismo año analizado con anterioridad (2015), aumenta la cubierta forestal. La segunda repoblación es superior a la primera en un 200,6% aumentando por tanto la cubierta forestal en 1.621 ha. Sin embargo, en el año 2016 aumenta la superficie en 572 hectáreas la primera repoblación protectora. Por el contrario, la segunda repoblación protectora en el año 2016 sufre un decrecimiento de 978 hectáreas menos en comparación con el año 2015. En este sentido, si se tomasen ambos valores para tener un conocimiento de cuál es la superficie forestal protectora realizada en España se observa que en el año 2016 es inferior en (términos absolutos) 406 hectáreas. Este hecho no puede ser calificado como una circunstancia bondadosa para la biodiversidad de los ecosistemas españoles.

Las repoblaciones llevadas a cabo en el año 2015 con funciones protectoras representan un total de 2.865 ha. Sin embargo, las mismas repoblaciones en el citado año 2015 con funciones productoras fueron 5.485 ha, es decir, existe un saldo de 2.980 ha a favor de las repoblaciones productoras. El primer análisis que se puede hacer de esta exposición es que la riqueza genética de los ecosistemas forestales españoles se ve beneficiada en perjuicio de las repoblaciones protectoras. Recuértese que el no favorecer la expansión de las plantaciones calificadas como protectoras supone la preservación de las diferentes actuaciones que desarrolla el monte (el mantenimiento de la biodiversidad, la regulación del ciclo hidrológico, etc.).

Cuando se examina esta serie histórica ha de hacerse teniendo en cuenta el reparto de la titularidad dominical. De acuerdo a los datos aportados por Agriculture, forestry and fishery statistics (Eurostat, 2016) los montes públicos representa el 29,2% de la titularidad dominical de los bosques. Por el contrario, el resto de la superficie, es decir, un 70,8% están en manos privadas. Por tanto, la incidencia que se pueda realizar desde las Administraciones Públicas es relativamente pequeña, salvo que se iniciasen políticas forestales a largo plazo que favorezcan el mantenimiento de la biodiversidad.

Este dato ha de complementarse con el hecho de que los bosques españoles tienen cada vez más una mayor riqueza genética según afirma la doctrina científica. Los argumentos esgrimidos para defender tal postura son la expansión de los bosques de frondosas y el retroceso de las coníferas (Ortuño, 2012). En España, el bosque de frondosas representa el 55% del total del arbolado. En algunas Comunidades Autónomas (por ejemplo, Extremadura y Cantabria) este porcentaje se incrementa hasta representar más del 90% de la superficie arbolada (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014).

Por el contrario, la existencia de coníferas destacan en la zona este del solar hispano. En Murcia, por ejemplo, representa el 92% de su monte (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014).

Por último, ha de hacerse referencia a la formación de bosques que tengan incluidas en su superficie unas y otras especies (coníferas y frondosas). En este caso, las mayores extensiones españolas se pueden hallar en los bosques de las Comunidades Autónomas de Galicia y de Cataluña (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014).

Como conjetura final puede aseverarse con los datos extraídos del Inventario Forestal Nacional que «algo más del 80% de los bosques se componen de dos o más especies de árboles» (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014). La riqueza que se manifiesta en estos montes es la que hay que preservar mediante el establecimiento de plantaciones que abastezcan de madera a la industria de primera transformación. En el caso de no existir estas plantaciones o que fuesen establecidos en perjuicio de la diversidad biológica, el daño a los ecosistemas españoles será tan relevante que se prolongará en el futuro con la degradación de los suelos.

El nuevo hecho de la expansión de las plantaciones no puede considerarse baladí para la conservación de la riqueza genética de los ecosistemas forestales españoles. Habrá de indicarse que la recuperación de la masa forestal de los ecosistemas españoles se está realizando por la misma naturaleza. Este fenómeno se puede explicar por el éxodo masivo de las personas desde el campo a la ciudad. Este abandono de las labores agrícolas hace que la propia naturaleza recupere por sí misma su bosque primigenio. Es lo que algún autor llama «segunda repoblación» (Ruiz, 2010).

De la importancia que la población rural tiene en la conservación y expansión de la biodiversidad de su entorno da testimonio el Reglamento de la Unión Europea 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo. Uno de los fines que esta disposición tiene es el apoyo a la población rural como garante del desarrollo sostenible. Por tanto, puede conjeturarse que la razón de ser de esta normativa es preservar la riqueza genética de los paisajes europeos.

Fotografías 126, 127 y 128.

Fuente: Fotografías cedidas por cortesía de Juan Sarrais y «La Sierra Norte, en imágenes». Comunidad de Madrid. En este mosaico de fotografías se puede observar con bastante precisión el cambio que se ha producido en el campo español en las últimas décadas. Puede afirmarse que, ante el abandono de la población rural, la cubierta forestal original recupera su espacio.

Ha de indicarse, además, El total de las repoblaciones llevadas a cabo en los años 2014, 2015 y 2016, tanto en las repoblaciones protectoras como las productoras, son las más bajas de toda la década. En el Anuario de Estadística Forestal de estos años se achaca este descenso «a la disminución de las subvenciones para este tipo de trabajos» (Anuario de Estadística Forestal, 2014-2015).

La razón de que los tres años citados con anterioridad (2014, 2015 y 2016) sean los de una menor superficie repoblada encuentra su motivación a «que las forestaciones de tierras agrícolas son prácticamente inexistentes» (Anuario de Estadística Forestal, 2016). La labor que no hacen los hombres la está haciendo la naturaleza al reconquistar sus antiguos espacios. Es la denominada segunda repoblación (Ruiz, 2010).

*G) ANÁLISIS DE LA SUPERFICIE FORESTAL ESPAÑOLA
POR TIPO DE BOSQUE*

*SUPERFICIE FORESTAL (MEDIDA EN HECTÁREAS) ESPAÑOLA POR TIPO DE
BOSQUE (2009-2017).*

Gráfico 36.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Informe Anual 2017. Sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España.

*SUPERFICIE FORESTAL ESPAÑOLA (MEDIDA EN HECTÁREAS) POR
TIPO DE BOSQUE (2009-2017).*

Tipo de bosque	Superficie (ha)				
	2009	2011	2013	2016	2017
Coníferas	6.856.109	6.826.155	6.829.842	6.869.576	6.866.474
Frondosas	9.947.942	10.038.667	10.057.953	10.251.211	10.307.754
Mixto	1.396.360	1.406.083	1.401.823	1.388.558	1.388.453
Total	18.200.411	18.270.905	18.289.618	18.509.345	18.562.681

Tabla 76.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Informe Anual 2017. Sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España.

Se puede observar en la tabla arriba expuesta (número 76) que las coníferas se mantienen estables a lo largo de la serie histórica mostrada. Nunca llegan a superar los siete millones de hectáreas. Por el contrario, las frondosas están ganando terreno llegando a superar los diez millones de hectáreas. A su vez, la superficie de los bosques mixtos se mantiene estable, a lo largo de la serie histórica, su avalúo está en torno al millón cuatrocientas mil hectáreas. Es cierto, se puede argüir, que en el paso del año 2013 al 2016 hubo una merma de trece mil hectáreas. Puede ser que esta contabilidad se deba a la interpretación de lo que se estima como bosque mixto o no. En el Informe anual se indica de modo textual que «se considera una masa de coníferas o frondosas cuando su

porcentaje de ocupación en la masa es superior o igual al 70% respectivamente, tanto si se trata de una especie como de varias. En otro caso se considera mixto» (Informe Anual 2017. Sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España).

La apreciación que se ha de hacer es la estabilidad, casi constante, de la misma superficie de bosques mixtos (véase la tabla número 76). Esta conclusión no parece coincidir con lo afirmado en el Inventario Forestal Nacional cuando se indica que «las frondosas autóctonas (robles, castaño, haya, quejigos, etc.) han crecido considerablemente tanto en superficie como en biomasa» (Bosques españoles y su evolución, 2016). Tal vez, la explicación a esta aparente contradicción se encuentre en la cantidad existente de pies pequeños. Su expansión es mucho menor que hace diez años (Bosques españoles y su evolución, 2016). Esta disminución hace que el bosque crezca hacia arriba pero no muestra signos de ganar superficie forestal.

Aunque, para algún autor, la expansión de las frondosas es un dato revelador del concepto denominado «óptimo biológico» (Ceballos, 1960). Por tanto, pudiera deducirse que si se desea una administración racional de los bosques españoles se ha de favorecer la expansión de las frondosas en detrimento de las coníferas.

Ha sido establecido como un hecho indudable que para la conservación y expansión de la biodiversidad española es necesario favorecer a la industria de primera transformación. Para que se produzca tal hecho se ha de fomentar el establecimiento de plantaciones (con la condición previa e innegociable de no menoscabar la riqueza genética de los montes españoles) que produzcan madera que será la materia prima de la industria de la madera.

Es el momento de analizar el coste promedio que supone al Estado español subvenir a los costes de las repoblaciones. La estimación que se hizo en el año 2006 suponía que efectuar una repoblación costaba, aproximadamente, 2.100-2.500€ por hectárea. El cálculo que se hace de la inversión realizada por el Estado en los montes referente a las plantaciones supone una cifra de 100-200 millones de euros por año. Esta cantidad, a pesar de ser la segunda partida presupuestaria más elevada después de la destinada para la defensa de los incendios forestales (Ortuño, 2012), solo permitirá llevar a cabo la repoblación de una superficie entre las 50.000 y 80.000 hectáreas, absolutamente insuficiente tanto si fuese superficie productora o protectora. Así pues, no será el Estado, que no obtendrá un retorno económico de las plantaciones quien deba realizar esta labor. Habrá de ser la iniciativa privada quien se encargue de llevar a cabo tal tarea. Sin embargo, ¿Cómo realizar tal repoblación cuando ya los bosques españoles produce tres veces más madera de la que se aprovecha? ¿Tiene sentido seguir invirtiendo cuando aún no se ha obtenido un rendimiento económico de la primera inversión? Tal vez, la

respuesta a esta pregunta sea la existencia de una nueva posibilidad a la iniciativa privada que pueda generar más recursos y nuevos mercados que satisfagan la producción de madera.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SERIE HISTÓRICA ESPAÑOLA DE LAS REPOBLACIONES FORESTALES 2006-2016 MEDIDO EN HECTÁREAS.

Gráfico 37.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal. Año 2016.

SERIE HISTÓRICA ESPAÑOLA DE REPOBLACIONES FORESTALES 2006-2016.

Años	Forestación tierras agrícolas (ha)	Repoblaciones protectoras (ha)			Repoblaciones productoras (ha)		
		1ª Repoblación	2ª Repoblación	Total	1ª Repoblación	2ª Repoblación	Total
2006	22.077	16.520	22.365	39.155	2.302	9.098	11.399
2007	16.966	7.160	17.204	24.364	8.862	3.816	12.678
2008	16.087	10.391	13.614	24.005	2.492	1.088	3.580
2009	13.623	6.469	10.739	17.208	768	1.330	2.098
2010	11.338	4.488	2.552	7.040	284	1.885	2.168
2011	10.787	4.938	2.612	7.550	1.545	1.514	3.059
2012	9.277	2.083	1.229	3.312	519	2.219	2.738
2013	3.728	4.002	1.208	5.210	2.810	1.761	4.571
2014	252	1.486	864	2.350	5.414	1.492	6.906
2015	140	622	2.243	2.865	4.506	1.339	5.845
2016	53	1.194	1.265	2.459	2.801	1.409	4.210

Tabla 77.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario Estadístico Forestal. Año 2016.

El total de las repoblaciones llevadas a cabo en los años 2014 y 2015, tanto en las repoblaciones protectoras como las productoras, son las más bajas de toda la

década. En el Anuario de Estadística Forestal de estos años se achaca este descenso «a la disminución de las subvenciones para este tipo de trabajos» (Anuario de Estadística Forestal, 2014-2015).

La tendencia que se muestra en el gráfico número 37 diverge de las estadísticas europeas pues, estas últimas, exponen una expansión cada vez mayor de las plantaciones. En España, de acuerdo a las estadísticas europeas, en el año 1990 la expansión de las plantaciones fue de 2,0 millones de ha. En el año 2000 la magnitud fue de 2,5 millones de ha. En el año 2005, la cifra que se alcanzó fue de 2,5 millones de ha, en el año 2010 la expansión llegó hasta las 2,8 millones de ha. Por último, en el año 2015 las plantaciones alcanzaron las 2,9 millones de ha (State of Europe's Forests, 2015). Este aumento de hectáreas de las plantaciones coexiste en el tiempo con el momento de mayor producción maderera destinada al mercado exterior pues el mercado nacional no podía absorber tal cantidad de bienes manufacturados por esta industria.

Pudiera, tal vez, afirmarse que la exposición de estas magnitudes no tiene nada que ver con el análisis del devenir económico que se está realizando y, sin embargo, estos datos hay que relacionarlos con aquella afirmación sostenida por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de que las existencias de madera disponibles han aumentado en un 14% (Diagnóstico del Sector Forestal, 2014). Sin embargo, se puede aseverar observando la tabla número 77 que las primeras repoblaciones productoras aumentaron en el año 2013 (en relación con el año 2012). Por el contrario, la acción de repoblación ejecutada por segunda vez disminuyó. Manteniéndose esta tendencia decreciente en los siguientes años (2014, 2015 y 2016).

Hasta el momento presente, la superficie forestal española había tenido la mayor expansión en su historia y presenta unos números que describen la bondad de su estado ¿Y en el futuro? Recuérdese que el nacimiento de la industria de primera transformación fue motivado por querer aprovechar más un recurso tan escaso como era la madera. Sin embargo, al mismo tiempo que el desarrollo de esta industria progresaba y su evolución hacía surgir nuevos productos, también nacía la preocupación por preservar la naturaleza tan castigada en tiempos pasados ¿Si la industria de primera transformación muestra un declive en sus cifras, cómo afectará tal tendencia futura a la biodiversidad de los montes españoles?

SERIE HISTÓRICA DE LA EXTENSIÓN (MEDIDA EN HECTÁREAS) DE LAS PLANTACIONES EN ESPAÑA (1990-2015).

Gráfico 38.

Fuente: Forest Europe, UNECE and FAO. «State of Europe's forests 2011. Status & in sustainable forest Management in Europe». Published by Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2015.

Así pues, puede sugerirse a la vista de los datos expuestos que para Europa (véase el gráfico número 38 y la tabla número 78) la expansión de la cubierta forestal de las plantaciones aumenta con el paso del tiempo. Puede decirse, en favor de la Estadística Forestal Española, que el estado de la biodiversidad, en el año 2016, es mejor que en tiempos pasados. Cítese como testimonio de esta afirmación que en la descripción del estado de los bosques europeos en el año 2011 se aseveraba que la fragmentación de las masas boscosas era un problema que se cernía sobre los montes españoles (State of Europe's Forests, 2011). No obstante, en el mismo informe pero con fecha de 2015 tal problema no se recogía (State of Europe's Forests, 2015).

SERIE HISTÓRICA DE LA EXTENSIÓN DE LAS PLANTACIONES EN ESPAÑA (1990-2015).

1.000 hectáreas					
	1990	2000	2005	2010	2015
España	2.036,50	2.503,80	2.548,90	2.881,50	2.908,50

Tabla 78.

Fuente: Forest Europe, UNECE and FAO. «State of Europe's forests 2011. Status & in sustainable forest Management in Europe». Published by Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2015.

Aunque ha habido una referencia, anterior, a las repoblaciones llevadas a cabo en los paisajes españoles es posible indicar que los tipos de bosques que poseen dos o más especies están en expansión (Alfonso, 2001) y se calcula que tal hecho sucede en un 80% del territorio nacional (Perfil ambiental de España, 2011) y (Diagnóstico del

Sector Forestal Español, 2014). No ha de incidirse en lo ya sostenido, en otras ocasiones, de que los bosques españoles producen más madera de la que se corta y aprovecha industrialmente (Montero y Serrada, 2013).

SUPERFICIE DE BOSQUE DE LA UNIÓN EUROPEA DE LOS 27 POR HABITANTE (HECTÁREA/HABITANTE).

Gráfico 39.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014.

SUPERFICIE DE BOSQUE DE LA UNIÓN EUROPEA DE LOS 27 POR HABITANTE (hectárea/habitante).

UE 27	España	Finlandia	Suecia	Francia	Alemania
0,3	0,4	4,1	3,1	0,2	0,1

Tabla 79.

Fuente: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014.

No puede afirmarse que España tenga la mejor industria de la madera de Europa o del mundo y, sin embargo, es la segunda nación de la Unión Europea (detrás de Suecia) que tiene una superficie forestal más extensa (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014) y (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. España, segundo país...).

España es el cuarto país en cuanto a ocupación forestal respecto a su territorio (54,8%) sólo superado por Suecia, Finlandia (ambos con un 69%) y Eslovenia

que tiene un 63% (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014). Asimismo, en la relación que existe entre el bosque y los habitantes de cada país, el lugar de España es preeminente pues está por encima de la media europea de los 27 y ocupa el tercer lugar detrás de Finlandia y Suecia (Diagnóstico del Sector Forestal Español, 2014).

La importancia de tener en cuenta los datos expuestos en la tabla número 79 radica en que han de vincularse con una de las causas de la deforestación: la población. Aunque tal motivo de devastación de los paisajes españoles fue analizado en el capítulo primero de esta Tesis Doctoral, puede añadirse, en este momento, que la expansión de la cubierta forestal, que se ha venido reflejando en distintas tablas y gráficos ya mostrados, está estrechamente relacionada con el incremento de la biodiversidad. No puede, sin embargo, afirmarse que muestre la misma correspondencia con la industria de primera transformación, puesto que las magnitudes de esta última se mantienen constantes.

No obstante, la tasa de abandono del campo ha de relacionarse con la recuperación de la cubierta forestal primigenia sin que, en la mayoría de los casos, se produzca intervención humana. Por otra parte, analizando la relación entre la densidad de población y biodiversidad se observa que la población rural en Finlandia tiene la densidad más baja de toda la Unión Europea 4,1 hectárea por habitante (State of Europe's Forest, 2015) y, al mismo tiempo, dicha nación muestra una cubierta forestal extensa. Puede conjeturarse que al haber pocas personas que pugnen por el mismo espacio, el bosque puede crecer y expandirse.

Todo ello lleva a señalar que tampoco se aprovecha el potencial de crecimiento que tiene la industria de primera transformación para estimular su incremento. Por ejemplo, España sólo invierte el 0,2% del gasto total en I+D. Sólo el 22,3% de empresas han llevado a cabo actividades de innovación (Montero y Serrada, 2013). Así pues, la investigación no resulta ser prioritaria en el desarrollo de las empresas y resulta más económico adquirir tales tecnologías en otros mercados (Mártínez y Díaz, 2007).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, los gastos internos dedicados a la investigación en el sector de la madera, papel y artes gráficas supuso una cuantía de 33.894.300€. En el caso del sector de la madera y el corcho, la magnitud fue de 7.713.000€. Si se quiere tener una pujante industria de la madera ha de invertirse en I+D un mayor porcentaje del que hasta ahora se ha destinado a este fin, puesto que si no existe el desarrollo tecnológico, la evolución se estancará. Además, este gasto retornará a la naturaleza española en forma de una mejor preservación de la biodiversidad de sus ecosistemas forestales.

GASTOS EN INNOVACIÓN: TOTAL (MILES DE EUROS). AÑO 2016.

Gráfico 40.

Fuente: España. Instituto Nacional de Estadística (INE).

GASTOS EN INNOVACIÓN: OTRAS ACTIVIDADES INNOVADORAS (%). AÑO 2016.

Gráfico 41.

Fuente: España. Instituto Nacional de Estadística (INE).

A la vista del gráfico número 41 se pueden establecer las siguientes conjeturas:

- * Lo gastos en innovación de la industria de la madera (evaluado en miles de euros) hace que figure en el puesto número 52 no superando un gasto total de 30,0 millones de euros.
- * Los gastos en innovación son superiores en otras industrias como las «artes gráficas y la reproducción» y también en la industria alimentaria, las bebidas y el tabaco (entre otras). Este hecho, refleja el poco gasto en innovación de la industria de la madera. Sobre todo, esta circunstancia se manifiesta cuando su potencial económico según algunas fuentes «podría alcanzar de forma sostenible los 50 millones de metros cúbicos» (Europa Press, 2009). En este momento se extrae madera de los bosques en una cantidad estimada de 17 millones de metros cúbicos (www.recuperaresiduosencementeras.org) y superior a esa cifra según Eurostat (2017).

- * Mientras Suecia es la primera nación europea con mayor superficie forestal el incremento de la industria de primera transformación se ha incrementado en más de 2 millones metros cúbicos en la década que se inicia en el año 2007 (78,2 millones de metros cúbicos) y concluye en el año 2016 (80,9 millones de metros cúbicos).
- * Por el contrario, las cifras que reflejan la industria de primera transformación española son mucho más modestas. En el año 2007 la producción fue de 14,5 millones de metros cúbicos y en el año 2016 dicha cantidad se incrementó hasta alcanzar los 17,8 millones de metros cúbicos.
- * En el caso de efectuar la comparación con el promedio obtenido a lo largo de esta década. Las cifras reflejan una mayor diferencia. En Suecia, durante este decenio, la producción fue de 52,9 millones de euros y, sin embargo, en España la cantidad producida fue de 16,0 millones de euros. Actualmente, esta cantidad es superior a 17 millones de metros cúbicos.
- * Por tanto, puede preguntarse ¿Por qué España teniendo la superficie forestal que tiene y la cantidad de recursos madereros que posee no favorece la industria de primera transformación?
- * No es incompatible el crecimiento del monte arbolado con la explotación sostenible de los bosques. Suecia, ha demostrado que es posible. La corta de los árboles, en Suecia, ha demostrado ser un gran negocio. Por ejemplo, Suecia posee sólo el 1% de las áreas comerciales forestales. Sin embargo, esta nación suministra el 10% de la industria del aserrado, de la pulpa y del papel que se comercializa en el mercado global (World Economic Forum, 2018).
- * El crecimiento de la industria de primera transformación en Suecia se ha logrado al mismo tiempo que ha incrementado su superficie forestal de modo sostenible y se ha convertido en la primera nación europea por extensión de superficie forestal.

H) ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA DE PRIMERA TRANSFORMACIÓN Y SU INFLUENCIA EN OTROS SECTORES.

SERIE HISTÓRICA (2007-2017) DE LA PRODUCCIÓN DE MADERA EN ROLLO.

PRODUCCIÓN DE LA MADERA EN ROLLO (1.000 m ³)			
	Actual composición de la U.E.	Zona del Euro	España
2007	462.513,98€	256.378,36€	14.528,00€
2008	419.861,18€	229.386,61€	17.027,37€
2009	388.815,97€	214.204,83€	13.980,04€
2010	428.784,44€	236.165,73€	16.089,40€
2011	435.667,90€	239.601,53€	15.427,77€
2012	426.204,29€	230.378,58€	14.656,80€
2013	432.888,89€	235.225,16€	15.559,57€
2014	444.042,50€	239.180,24€	16.395,34€
2015	450.573,06€	243.847,78€	17.427,49€
2016	462.908,25€	251.814,49€	16.248,00€
2017	470.301,38€	256.992,62€	17.566,00€

Tabla 80.

Fuente: Unión Europea. Eurostat, 2017.

- * Sólo se han tomado en la tabla número 80 las cifras que representan la Europa de los 28, la de España y la de los 27 países restantes de forma agrupada. La primera conclusión es que la producción de madera española, de acuerdo a los datos aportados por Eurostat, ha estado oscilando entre los 14 y los 15 millones de metros cúbicos en el periodo 2007-2014, salvo en los años 2008, 2010 y 2014 que alcanzó los 17 y 16 millones de metros cúbicos respectivamente.
- * No obstante, y por primera vez es en 2017 cuando se alcanza una producción de 17,5 millones de metros cúbicos, la más alta del periodo 2007-2017, con un incremento sobre el año que tuvo la producción más baja de la serie analizada, 2009, de un 25,6%.
- * La producción de la industria de madera en rollo del año 2017 según se testimonia en la tabla expuesta sobre estas líneas ha superado la crisis económica que comenzó en el año 2008.
- * Por tanto, se percibe que el futuro de la producción de la industria de primera transformación es halagüeño y si la tendencia es creciente dicha circunstancia

repercutirá en la conservación y expansión de la biodiversidad de los montes españoles.

- * La Europa de los 28 después de un pronunciado descenso con respecto a 2007, que empieza en 2008 y termina en 2009 tiene un ligero crecimiento a partir del año 2010, hasta 2017 que se estima será la tendencia en los próximos años pues de modo sostenido ha ido aumentando tal producción. Hay que destacar, sobre todo, los años 2010-2013 donde parece considerarse la salida de la crisis económica por la que han atravesado los países europeos. Al mismo tiempo que empiezan a mejorar todas las perspectivas económicas, esta bonanza repercute en la industria de la madera como se puede ver en la Europa de los 28.
- * También ha de destacarse que la producción de la industria de madera en rollo (la de los 28) muestra una tendencia creciente. Existiendo un gran crecimiento entre los años 2015 y 2017. Tal dato es relevante para comprender la importancia que está adquiriendo la industria de primera transformación en la Unión Europea.
- * Puede deducirse, a la vista de estos datos que las perspectivas mostradas por la tabla número 80 que si esta tendencia creciente es generada por una administración racional de los montes europeos la conclusión será la expansión de la cubierta vegetal europea. Un ejemplo de esta manifestación es la explotación sostenible de los recursos forestales de Suecia.

SERIE HISTÓRICA (2007-2017) DE LA PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA DE MADERA EN ROLLO EN ESPAÑA MEDIDA EN MILLONES DE EURO.

Gráfico 42.

Fuente: Unión Europea. Eurostat, 2017.

Para producir los más de 17 millones de metros cúbicos de bienes transformados por la industria de la madera, dicha producción necesita sostenerse sobre un determinado número de empresas (dependiendo del sector de que se trate). Asimismo, esta estructura empresarial se basará en el capital humano, así como en las inversiones realizadas en la infraestructura productiva, como elementos fundamentales para hacer progresar esta actividad económica.

Por último, habrá de hacerse un estudio de cuál es la cifra de negocios de la industria de la madera para determinar la viabilidad de este sector. Estimar si existe una atonía o, por el contrario, el avance es lento pero constante. Comiencese, entonces, por hacer un examen de las empresas que producen estos bienes, sus características, y todo aquello que se considere trascendente para el funcionamiento de la industria de primera transformación.

1) ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL DE LA MADERA Y SU INCIDENCIA EN LA BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS ESPAÑOLES, Y SU REPERCUSIÓN EN EL EMPLEO

Entrando en el detalle del tamaño de las empresas que componen el tejido industrial de la madera, el Instituto Nacional de Estadística Español hace una división entre las empresas con veinte o más personas ocupadas y, por otro lado, empresas que tienen en plantilla menos de veinte o igual de personas ocupadas. Este será el criterio que se seguirá desde este momento para la descripción y, posterior, análisis de la situación empresarial.

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NÚMERO DE EMPRESAS POR SECTORES DE ACTIVIDAD (2015).

Número de personas	1 a 9	10 a 19	20 a 49	50 a 250	250 o más	Total
Aserrado y cepillado de madera	1.005	0	52	13	0	1.070
Fabricación de productos de madera	8.195	518	245	75	0	9.033
Industria de la madera y del corcho (excepto mueble)	9.941	0	298	88	4	10.331
TOTAL	19.141	518	595	176	4	20.434

Tabla 81.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NÚMERO DE EMPRESAS POR SECTORES DE ACTIVIDAD (2015).

Gráfico 43.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL TOTAL DE NÚMERO DE EMPRESAS POR SECTORES DE ACTIVIDAD (2015).

Gráfico 44.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

NÚMERO DE EMPRESAS POR SECTORES DE ACTIVIDAD CON VEINTE O CON MENOS DE VEINTE PERSONAS OCUPADAS.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Aserrado y cepillado de la madera	945	885	823	789	790	948	1.008
Fabricación de chapas, tableros y paneles de madera	293	250	233	198	215	257	247
Estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción	5.815	5.555	4.975	4.603	4.000	6.560	6.434
Fabricación de envases y embalajes de madera	639	626	651	579	617	775	781
Fabricación de artículos de corcho, cestería y espartería y otros productos de madera	1.377	1.072	1.003	996	881	1.208	1.718
TOTAL	9.069	8.388	7.685	7.165	6.503	9.748	10.188

Tabla 82.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

NÚMERO DE EMPRESAS POR SECTORES DE ACTIVIDAD CON VEINTE O MÁS PERSONAS OCUPADAS (2008-2015).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aserrado y cepillado de la madera	97	73	79	70	60	51	55	52
Fabricación de chapas, tableros y paneles de madera	120	89	78	80	61	52	56	
Estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción	361	262	256	176	143	110	106	
Fabricación de envases y embalajes de madera	94	82	81	77	79	80	86	
Fabricación de artículos de corcho, cestería y espartería y otros productos de madera	106	79	66	66	58	52	43	249
Industria de la madera y del corcho, excepto mueble								298
TOTAL	778	585	560	469	401	345	346	599

Tabla 83.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

NÚMERO DE EMPRESAS POR SECTORES DE ACTIVIDAD CON VEINTE O MÁS PERSONAS OCUPADAS (2008-2015).

Gráfico 45.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

A la vista de los datos expuestos en las diferentes tablas mostradas sobre estas líneas pueden argüirse las siguientes deducciones:

- * Hasta el año 2014 el Instituto Nacional de Estadística agrupaba la estadística en dos amplios grupos: primero, aquellas empresas que tenían veinte trabajadores o más y, segundo, empresas con veinte o menos trabajadores.
- * No obstante, en el año 2015 se desagregó en más tablas. Así, de esta manera se puede obtener una visión más precisa del número de empresas por número de empleados en la industria de primera transformación.
- * Del análisis de esta clasificación se puede deducir la importancia del número de empresas con 9 empleados o menos, que representan el 93,6% del total, lo que demuestra la atomización del sector en pequeñas empresas.
- * Por tanto, establecido que el mayor número de empresa son aquellas que tienen entre cero empleados y nueve personas ocupadas, estas deben incorporar a los autónomos de la industria de la madera. Y en consecuencia puede asumirse que estas empresas estarán caracterizadas por su escasa capacidad tecnológica.
- * Sabiendo que la extensión forestal de España (con 27,6 millones de hectáreas) es la segunda mayor de la Unión Europea tras Suecia (con 30,5 millones de hectáreas) (Eurostat, 2017). España sólo empleó, de modo directo, a 26.100 personas en el año 2015 (Eurostat, 2017). Sin embargo, Suecia ocupó a más de

60.000 personas de manera directa, y de modo indirecto generó 200.000 puestos de trabajo (World Economic Forum, 2018). Por tanto, cabe deducirse que Suecia con una superficie forestal superior a la española en un 10,5% tuvo un 130% más de personas ocupadas de manera directa en este sector.

- * Así pues, puede conjeturarse que los números de la superficie forestal no se corresponden con el potencial que posee España para generar empleo en la industria de primera transformación.
- * La tendencia en esta actividad ha tenido una tendencia decreciente desde 2008, año en el que el número de personas ocupadas fue de 32.000, que comparadas con las 26.100 del año 2015, reflejan un descenso del 18,4% (Eurostat, 2017).
- * Además, si se estima como cierto el postulado de que a mayor crecimiento de la industria de primera transformación mayor será el empleo generado por esta industria. Entonces, puede argüirse que la pujanza de esta industria en la Unión Europea es expansiva puesto que en la última estadística se crearon 3,3 millones de personas dedicadas a labores de la industria de la madera en Europa (Eurostat, 2017).
- * La Unión Europea también relaciona la superficie forestal de cada nación para calcular la rentabilidad de la industria de la madera. Así arguye que los países con una mayor rentabilidad (en 2014) fueron (por este orden) Dinamarca, Portugal, República Checa, Países Bajos y Lituania (Eurostat, 2015). Por el contrario, España no figura en dicha estadística, lo que demuestra la baja rentabilidad de dicha actividad.
- * El modo de medir la productividad del trabajo forestal se puede efectuar a través del Valor Agregado Bruto (desde ahora, VAB). También en la comparación de estas cifras España no guarda proporción con su superficie forestal.
- * El mayor índice de VAB (en el año 2015) se recoge en Suecia con una cifra de 3.936 millones de euros. Por el contrario, España tuvo (en 2015) 1.092 millones de euros (Eurostat, 2015).

Al afrontar el análisis del número de personas que realizan algún tipo de labor en la industria de la madera puede decirse que esta industria en Europa (a pesar de las pérdidas que ha habido) provee de ingresos y de trabajo al menos a 3 millones de personas (State of Europe's Forests, 2015). Tal vez, resulta relevante indicar que en dicho

informe se reconocen la existencia de muchos trabajos en el sector forestal de carácter informal. Ésta es la razón de su no contabilidad en dicho informe (State of Europe's Forests, 2015). Esta circunstancia hace que cuando se examine a las empresas con menos de veinte empleados, las estadísticas sugieran que estas empresas estén caracterizadas por referirse a personas autónomas y que la capacidad tecnológica sea escasa, nula o ineficiente.

Fotografía 129.

Fuente: Archivo propio. Ejemplo de un aserradero de pequeño tamaño ubicado en la provincia de La Coruña.

Cabe deducir que en este sector se concentra más la economía sumergida a la que hace referencia el informe europeo antes mencionado. Contrasta la escasa capacidad de generación de empleo de esta industria en España, a diferencia de lo que sucede en Estados Unidos donde este sector emplea a tantas personas que está entre los diez principales sectores creadores de puestos de trabajo (Oswalt and Smith, 2015).

TOTAL DE PERSONAS EMPLEADAS EN ESPAÑA (MEDIDAS EN MILES DE PERSONAS) EN LA INDUSTRIA DE LA MADERA (2008-2017).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
España	32,0	31,6	32,5	31,8	24,9	23,3	24,6	26,1	25,7	29,0

Tabla 84.

Fuente: Eurostat.

TOTAL DE PERSONAS EMPLEADAS EN ESPAÑA (MEDIDAS EN MILES DE PERSONAS) EN LA INDUSTRIA DE LA MADERA (2008-2017).

Gráfico 46.

Fuente: Eurostat.

Teniendo presente los datos aportados por Eurostat se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- * Puede observarse la reafirmación de la expansión de la industria de la madera, contemplado en otros indicadores ya reseñados con anterioridad, en el crecimiento constante de las personas empleadas en la industria de la madera. La industria de la madera, ha mantenido un crecimiento constante de las personas empleadas desde el año 2012, año el que se produjo una caída del 21,6 % (6.900 personas), interrumpiéndose la estabilidad en el número de empleados que hubo en los años anteriores.
- * La industria de la madera no es un sector que produzca empleo de forma significativa, habiéndose registrado en 2017, 29.000 empleos
- * En el año 2017 se emplearon a casi tantas personas (29.000) como en el año 2009 (31.600 personas).
- * No obstante, este aspecto positivo contrasta con otros negativos. En la industria de la resina la característica de los contratos de trabajo se caracterizan por su temporalidad (con campañas de seis a ocho meses) (Diagnóstico Socioeconómico, <http://www.juntaex.es>).
- * Se observa que el repunte en el empleo se produce a partir del año 2014 en adelante y siempre expandiéndose.

TOTAL DE HORAS TRABAJADAS EN ESPAÑA (MEDIDAS EN MILES) EN LA INDUSTRIA DE LA MADERA (2012-2016).

GEO/TIME	2012	2013	2014	2015	2016
Spain	19,00	19,00	20,60	21,90	21,20

Tabla 85.

Fuente: Eurostat.

TOTAL DE HORAS TRABAJADAS EN ESPAÑA (MEDIDAS EN MILES) EN LA INDUSTRIA DE LA MADERA (2012-2016).

Gráfico 47.

Fuente: Eurostat.

A la vista de la exposición de los datos arriba mostrados se pueden deducir las siguientes conclusiones:

- * Esta serie histórica analiza las horas trabajadas en la industria de la madera durante un lustro (anteriormente al inicio de la serie histórica el Eurostat no recoge ninguna magnitud) y puede observarse que el incremento de las horas trabajadas coincide (excepto el último año) con el aumento del número de personas empleadas (también expuesto por Eurostat).
- * El descenso, de horas trabajadas, mostrado en el año 2016 puede indicar que la industria de la madera está procediendo a una renovación tecnológica y, por tanto, no necesita tanto personal para producir más bienes.
- * También puede señalar el tamaño pequeño de las industrias forestales y su baja rentabilidad. Tal indicador se basa en el gran número de empresas pequeñas existentes en la industria de la madera y el número de personas contratadas.

*CIFRA DE NEGOCIOS POR SECTORES DE LA INDUSTRIA DE LA MADERA.
SERIE HISTÓRICA 2008-2016. MEDIDAS LAS MAGNITUDES EN MILES DE
EUROS*

Año	Fabricación de hojas de chapa y tableros de madera	Fabricación de artículos de corcho, cestería y otros productos de madera	Aserrado y cepillado de la madera
2008	2.668.558 €	1.057.594 €	1.063.164 €
2009	1.825.988 €	830.661 €	785.009 €
2010	1.847.613 €	794.845 €	839.419 €
2011	1.836.828 €	776.138 €	802.917 €
2012	1.589.189 €	669.010 €	717.406 €
2013	1.487.494 €	642.235 €	733.221 €
2014	1.626.962 €	673.565 €	756.407 €
2015	1.880.976 €	712.665 €	788.839 €
2016	1.936.244 €	681.452 €	805.564 €

Tabla 86.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

*CIFRA DE NEGOCIOS POR SECTORES DE LA INDUSTRIA DE LA MADERA.
SERIE HISTÓRICA 2008-2016. MEDIDAS LAS MAGNITUDES EN MILES DE
EUROS*

Gráfico 48.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

Teniendo en cuenta los datos presentados en la tabla número 86 arriba expuesta puede argüirse que:

- * Ninguno de los tres sectores ha recuperado durante el periodo 2009-2016 el volumen de negocio habido en 2008, con una clara tendencia descendente desde

2009 que se mantiene hasta 2012, empezando a recuperarse las cifras de negocio en 2013, mostrando desde este año crecimientos anuales.

- * El incremento de la cifra de negocio de la fabricación de hojas de chapa y tableros de madera desde 2013 (más de mil cuatrocientos millones de euros) hasta llegar el año 2016 que fue de más de mil novecientos millones de euros, lo que ha supuesto un aumento del 30%. Con respecto a 2015 el incremento ha sido del 3%.
- * No obstante, el sector que engloba la fabricación de artículos de corcho, cestería y otros productos de madera, en el año 2016 alcanzó la cifra de 681.452.000 euros, lo que representa el 35% de la de chapas y tableros. Así pues, esta cantidad representaría un aumento respecto al año 2013 de un 6%, pero un descenso con respecto al año 2015 del 4%, siendo el único de los tres sectores que ha disminuido su cifra de negocio con respecto a 2015.
- * El sector que refleja una menor pujanza es el del aserrado y cepillado de la madera. En el año 2016 la cifra de negocios de este sector fue de 805.564.000 de euros. Esta cifra es superior en un 10% a la del año 2013 (730.221.000 de euros).
- * Ninguno de los tres sectores ha recuperado durante el periodo 2009-2016 el volumen de negocio habido en 2008, con una clara tendencia descendente desde 2009 que se mantiene hasta 2013, empezando a recuperarse las cifras de negocio en 2014.
- * En el año 2012 (recuérdese que en este año España entra en recesión, de nuevo, tras dos trimestres consecutivos de contracción del PIB español) la magnitud que representa la cifra de negocios es la más baja de la serie histórica que se está analizando (717.406.000 de euros). Sin embargo, desde ese año hasta el año 2016 ha mostrado su fortaleza creciendo en cada ejercicio anual.

CIFRAS DE NEGOCIOS DE ACUERDO A LOS SECTORES INDICADOS. SERIE HISTÓRICA 2016-2017. LA MAGNITUD ES MEDIDA EN MILES DE EUROS.

	2016	2017
Industria de la madera y del corcho, excepto muebles, cestería y espartería	6.155.365	6.866.723
Fabricación de productos de madera, corcho, cestería y espartería	5.349.801	6.017.190

Tabla 87.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

Ha de indicarse que en los años 2016 y 2017 se incluyeron o, tal vez, se desglosaron los sectores indicados en la tabla arriba mostrada. Sin embargo, por razones de sistematicidad no se ha querido incluir con la serie histórica de 2008-2015 pues habría alterado la percepción y comprensión de los datos presentados en la tabla número

87 arriba expuesta. Sin embargo, pueden extraerse las siguientes conclusiones (a la vista de las magnitudes mostradas):

- * La gran vitalidad de ambos sectores se demuestra en su constante crecimiento. Así, por ejemplo, la industria de la madera y del corcho, excepto muebles, cestería y espartería se ha incrementado de los más de seis mil millones de euros (en el año 2016), hasta casi alcanzar los siete mil millones en el año 2017 (6.866.723.000 euros), un 11,5%.
- * También se demuestra la relevancia de la industria corchera, con cifras de negocio próximas a las de la industria de la madera. Por tanto, cabe deducirse que el sector del corcho está en expansión.

*EVOLUCIÓN DE LA CIFRA DE NEGOCIOS MEDIDO EN MILLONES DE EUROS
(2010-2017).*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Madera y corcho	6.578.127	6.224.078	5.368.144	5.117.670	5.402.313	6.050.785	6.155.365	6.866.723

Tabla 88.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

De acuerdo a la serie histórica mostrada encima de estas líneas pueden colegirse las siguientes conclusiones:

- * Tomando como válida la definición de la cifra de negocio aportada con anterioridad puede, por tanto, decirse que la industria de la madera muestra un repunte desde el año 2014 hasta el último año de la serie histórica (2017).
- * La diferencia que existe desde el año 2013 (último año que sufre un descenso esta magnitud) hasta el actual de 2017 es de más de 1,7 millones de euros (34%).
- * Los actuales números se aproximan a los existentes en el año 2010 (6.578.127€). Por tanto, puede argüirse que se ha necesitado más de un lustro (siete años) para alcanzar una cifra bastante pareja.
- * Aunque, pudiera pensarse que estamos en cifras que se retrotraen a números de hace siete años. Puede, también, observarse esta magnitud (6.866.723 de euros de 2017) como la tendencia que marca la consolidación de esta industria.

- * Las cifras expuestas de la serie histórica representan una cifra de negocios del «1,72% del total del sector industrial nacional, acusando un descenso esta representatividad de un 0,8% en los últimos cinco años» (UNE, 2015).
- * Esta última descripción viene a coincidir con la paradoja que representa hablar de aumento o de estabilización del sector cuando hay cifras (de las que se ha hablado en algunas líneas arriba) que indican que algunas partes del sector están en cifras semejantes a cuando había recesión económica en España.

Otro indicio que ha de servir para caracterizar a la industria de la madera viene reflejado en el informe sobre los bosques europeos de 2015 en el que se destaca que es en Francia (10.470 personas) y en España donde existen más empleados públicos ocupándose de labores relativas a los bosques (10.165 personas) (State of Europe's Forests, 2015). En Europa, siguiendo el mismo informe antes mencionado, trabajan 210.000 personas en organizaciones públicas principalmente dedicadas a la gestión de los bosques. El cálculo que se hace es que de promedio un empleado público gestionará aproximadamente 632 hectáreas de bosque público (State of Europe's Forests, 2015).

Aunque pudiera parecer un número muy grande de empleados públicos dedicados a tareas de gestión de los bosques públicos, la tendencia que se muestra en este informe es decreciente. Si se efectuase la comparación del informe del año 2015 con el del año 2010 el porcentaje ha disminuido un 14% (Forest Europe, 2015). Tal vez, la protección dispensada se torne menos eficiente y, por tanto, más peligrosa para la conservación y expansión de la riqueza genética de los ecosistemas europeos.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PERSONAS OCUPADAS (2008-2015).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aserrado y cepillado de la madera	9.727	7.843	7.548	7.273	6.589	6.655	6.464	6.566
Fabricación de chapas, tableros y paneles de madera	12.552	9.898	9.471	9.190	7.795	7.026	7.076	7.439
Estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción	45.283	35.886	31.831	27.260	22.202	21.123	19.995	19.608
Fabricación de envases y embalajes de madera	7.825	7.296	7.302	6.695	6.947	7.340	7.292	7.819
Fabricación de artículos de corcho, cestería y espartería y otros productos de madera	10.646	8.057	7.258	7.066	6.068	5.883	6.266	6.163
TOTAL	86.033	69.980	63.410	57.484	49.601	48.027	47.093	47.595

Tabla 89.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

La tabla número 89 refleja que la actividad que generó más empleo en el periodo 2008-2015 fue el sector de fabricación de estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción. Sin embargo, analizados los datos de la tabla número 89 se observa que la evolución desde el año 2014 al año 2015 sufre un descenso de 387 personas.

Puede señalarse como dato relevante que la evolución del número de personas ocupadas en el periodo 2008-2015 muestra una disminución paulatina desde las 86.033 personas empleadas en 2008 hasta las 47.595 personas en 2015 (tabla número 89).

El mayor descenso se produce en la fabricación de estructuras de madera, y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción, generado por la crisis económica de ese periodo que afectó principalmente a la construcción y que ya ha sido mencionado a lo largo de este capítulo, pasando el número de personas empleadas de 45.283 en 2008, a 19.608 personas ocupadas en 2015.

Puede afirmarse que existe un descenso entre las magnitudes del año 2014 y las cifras del año 2015. Los sectores que suben son el aserrado, la fabricación de hojas de chapa y la fabricación de envases. Por el contrario, bajan los sectores dedicados a las estructuras de madera y el destinado a corcho.

Alguna de las razones por las que no aumenta la producción de la industria de primera transformación puede ser, entre otras, que en algunos casos se achaca a una falta de relación entre el precio y la calidad de la madera (Ortuño, 2012 b). En otros casos, se pone de relieve que el tipo de madera cortada de calidad sobresaliente es de un solo 13% del total de la madera cortada de España (Villasante, 1997). El aspecto cualitativo de la madera no es valorado y prefiere importarse la madera desde los mercados internacionales que abastecerse con la oferta de madera nacional (Villasante, 1997).

Éstas, entre otras razones, son los motivos del estado de la industria de primera transformación: no se atiende convenientemente a un sector que pudiera estar a la vanguardia de la producción y contribuir al PIB español de forma mucho más relevante de lo que lo hace ahora. En su lugar, la industria de primera transformación muestra, en el mejor de los casos, un estancamiento o un pequeño incremento en la producción de algunos sectores. En el peor de los casos, la industria de primera transformación decrece en la producción de otros bienes como puede ser en las «estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción».

5.-Conclusiones

- 1) Las condiciones existentes en la Península Ibérica, actualmente, hacen favorable la conservación y expansión de la cubierta forestal como nunca había ocurrido anteriormente. Factores como la concienciación de la relevancia de los ecosistemas forestales en la sociedad española más los debidos cuidados, dan como resultado una mayor superficie de los montes españoles.
- 2) Para favorecer la extensión de la biodiversidad de los montes españoles, más allá de los límites conocidos en la actualidad, es primordial promover la industria de primera transformación, ya que esta actividad industrial supone la aparición de plantaciones productoras de la materia prima de la que se abastece dicha actividad, protegiendo así los bosques de nuestro país.
- 3) No deben asociarse las plantaciones con el comienzo de la deforestación. Las plantaciones administradas sosteniblemente son el mejor soporte para conservar la biodiversidad que existe hoy en día.
- 4) Se está en presencia de un mecanismo que ha ido evolucionando en el tiempo y que está adquiriendo cada vez mayor relevancia: la certificación forestal. Ahora bien, dicha importancia ha de transmitirse a la sociedad. De ella surgieron estos movimientos conservadores de los finitos bienes forestales y, en la actualidad, ha de ser la propia sociedad la que tome conciencia de que está en su mano la preservación y expansión de la biodiversidad de los montes españoles.
- 5) Sin la certificación forestal los bosques españoles estarán en riesgo de sufrir un menoscabo como en tiempos pasados. La diversidad biológica que actualmente se conoce y tanto se encomia, es producto de la actividad del hombre sobre el paisaje. Sin embargo, dichas actuaciones negativas no han de repetirse pues en ese caso el daño a la cubierta forestal será irreversible.
- 6) La inacción del hombre puede repercutir positivamente sobre los ecosistemas forestales. Un ejemplo de este hecho es la despoblación rural que está teniendo lugar en los antiguos labrantíos. Esta circunstancia supone que la cubierta original está recuperando su antiguo territorio.

- 7) Los poderes públicos deberán apoyar el desarrollo de la industria de primera transformación en España como motor del desarrollo rural de nuestro país.
- 8) Un ejemplo del favorecimiento de la industria de la madera y de la expansión de la cubierta vegetal es el caso de Suecia. Su actividad industrial en este ámbito favorece tanto la extensión de su cubierta arbórea como el aumento de su actividad industrial. Tal crecimiento repercute, como es obvio, en otras magnitudes macroeconómicas como el empleo.
- 9) Su importancia se percibe en que es una industria que ha ido evolucionando tecnológicamente para dar soluciones a los sectores más innovadores como el aeronáutico o el automovilístico. No ha de considerarse que esta circunstancia se quedó tan sólo en los primeros momentos de las fabricaciones. Todo lo contrario, la industria de primera transformación a través de sus diferentes productos da diversas soluciones a las necesidades de la vida cotidiana de las personas.

ÍNDICE DE LAS TABLAS

4.1. Visión histórica de la deforestación española desde los tiempos pasados a los actuales. Sus causas, características y consecuencias.

Tabla 1. Análisis porcentual de la superficie afectada por un incendio (2011-2015).....	47
Tabla 2. Examen de las causas de los incendios (2011-2015).....	49
Tabla 3. Análisis de las motivaciones de los incendios forestales (2011-2015)	51
Tabla 4. Examen de las causas de los incendios por negligencia medido porcentualmente (2011-2015).....	52
Tabla 5. Estadística de los incendios forestales (2009-2018).....	53
Tabla 6. Lugares de Interés Comunitario (LIC) que se pueden hallar en España	79
Tabla 7. Análisis comparativo de los espacios naturales europeos que integran la Red Natura 2000 de la Unión Europea (versión actualizada hasta diciembre de 2018).....	80
Tabla 8. Análisis comparativo de la producción de la resina con el valor y el precio por tonelada (1996-2016).....	89
Tabla 9. Evolución de la producción y del valor del corcho (1996-2016).....	109
Tabla 10. Relación de cuál ha sido el aumento de las fuerzas navales en los años 1776 y 1778.....	119
Tabla 11. Análisis comparativo de las cifras económicas de la industria del carbón (2008-2016).....	128

4.3. Análisis de las principales amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas forestales.

Tabla 1. Superficie forestal española por tipo de bosque (2009-2017).....	183
Tabla 2. Estimación de la superficie forestal española (1990-2015). La medición se realiza en hectáreas.....	183
Tabla 3. Lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión Europea I, II y III.....	206, 207 y 208

4.4. Las plantaciones y la industria de primera transformación. Análisis de su influencia en la conservación de la biodiversidad de los montes, en especial, los españoles.

Tabla 1. Evolución de la superficie certificada FSC en España. Serie histórica (2009-2016). Desglosados los datos por Comunidades Autónomas.....	322
Tabla 2. Evolución de la superficie certificada (medida en hectáreas) PEFC en España. Serie histórica (2009-2016). Desglosados los datos por Comunidades Autónomas.....	323
Tabla 3. Producción mundial de la industria del aserrado. Serie histórica 2010-2017.....	338
Tabla 4. Bosque protector español, según la evaluación de las directrices MCPFE (1990- 2015). La medición de las magnitudes es (1.000 ha).....	365
Tabla 5. Estimación de la superficie forestal arbolada española (1990-2015). La medición se realiza en hectáreas.....	366
Tabla 6. Evolución histórica de la expansión de la superficie forestal arbolada y desarbolada de España (1860-2016).....	369
Tabla 7. Aprovechamientos forestales. Serie histórica de cortas de madera y su valor económico (1990-2016).....	374
Tabla 8. Total de las cortas de madera habidas en España, medido en metros cúbicos, según el tipo de propiedad. Año 2005.....	375
Tabla 9. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2006.....	376
Tabla 10. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2007.....	376
Tabla 11. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2008.....	377
Tabla 12. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2009.....	377
Tabla 13. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2010.....	378
Tabla 14. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2011.....	378
Tabla 15. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2012.....	379
Tabla 16. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2013.....	379

Tabla 17. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2014.....	380
Tabla 18. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2015.....	380
Tabla 19. Volumen de cortas habidas en España, por tipo de propiedad del suelo. Año 2016.....	381
Tabla 20. Volumen de cortas habidas en España por tipo de propiedad del suelo 2005- 2016 (m ³ c.c.).....	383
Tabla 21. Porcentaje de cortas habidas en España. Por especie. Año 2005.....	386
Tabla 22. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2005.....	387
Tabla 23. Porcentaje de cortas habidas en España, según especie. Año 2006....	387
Tabla 24. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2006.....	388
Tabla 25. Porcentaje de cortas habidas en España, según especie. Año 2007....	388
Tabla 26. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2007	389
Tabla 27. Porcentaje de cortas habidas en España, por especie. Año 2008.....	389
Tabla 28. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2008....	390
Tabla 29. Porcentaje de cortas habidas en España, según especie. Año 2009...	390
Tabla 30. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2009....	391
Tabla 31. Porcentaje de cortas habidas en España, por especie. Año 2010.....	391
Tabla 32. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2010....	392
Tabla 33. Porcentaje de cortas habidas en España, por especie. Año 2011.....	392
Tabla 34. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2011....	393
Tabla 35. Porcentaje de cortas habidas en España, por especie. Año 2012.....	393
Tabla 36. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2012.....	394
Tabla 37. Porcentaje de cortas habidas en España, por especie. Año 2013.....	394
Tabla 38. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2013....	395
Tabla 39. Porcentaje de cortas habidas en España, por especie. Año 2014.....	395
Tabla 40. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2014.....	396
Tabla 41. Porcentaje de cortas habidas en España, por especie. Año 2015.....	396
Tabla 42. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2015.....	397
Tabla 43. Porcentaje de cortas habidas en España, por especie. Año 2016.....	397

Tabla 44. Volumen de cortas habidas en España, según especie. Año 2016.....	398
Tabla 45. Cortas de las coníferas habidas en España según especie (%). 2008-2016.....	399
Tabla 46. Cortas de las frondosas habidas en España según especie (%). 2008-2016.....	400
Tabla 47. Comparación de las cortas de frondosas y coníferas habidas en España (%)......	401
Tabla 48. Cantidades que representan la contabilidad (en metros cúbicos s.c.) del destino de las maderas (coníferas y frondosas) en rollo en España. Año 2005.....	404
Tabla 49. Cantidades que representan la contabilidad (en metros cúbicos s. c.) del destino de la madera (coníferas y frondosas) en rollo en España. Año 2006.	409
Tabla 50. Cantidades que representan la contabilidad (en metros cúbicos s. c.) del destino de la madera en rollo en España. Año 2007.....	408
Tabla 51. Destino de las cortas habidas en España. Serie histórica 2005-2016 (%).....	416
Tabla 52. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación entre los años 2000-2005.....	418
Tabla 53. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2005.....	420
Tabla 54. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2007.....	423
Tabla 55. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2008.....	424
Tabla 56. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2009.....	425
Tabla 57. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2010.....	427
Tabla 58. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2011.....	429
Tabla 59. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2012.....	431
Tabla 60. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2013.....	433
Tabla 61. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2014.....	435

Tabla 62. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2015.....	436
Tabla 63. Volumen del negocio (de la importación y de la exportación) de la industria de primera transformación, año 2016.....	437
Tabla 64. Volumen del negocio de la importación y de la exportación de la industria de primera transformación (2008-2015).....	438
Tabla 65. Valor añadido bruto español del sector forestal e industria de la madera, del corcho y del papel (2005-2009).....	444
Tabla 66. Análisis comparativo del valor añadido bruto (2000-2010).....	444
Tabla 67. Cifra de negocios medido en millones de euros (años 2010-2017)...	445
Tabla 68. Serie histórica (2008-2011) de la evolución de la industria de primera transformación de la madera.....	447
Tabla 69. Evolución de las hojas de chapa (1.000m ³).....	449
Tabla 70. Evolución de los tableros de contrachapado (1.000m ³).....	449
Tabla 71. Evolución de los tableros de partículas, incluidos OSB (1.000m ³)...	449
Tabla 72. Evolución de los tableros de fibras (1.000m ³).....	449
Tabla 73. Determinación de la producción y consumo del tablero de partículas, en España, en el año 2015.....	454
Tabla 74. Variación del valor económico del comercio exterior por tipo de producto (2009-2016).....	455
Tabla 75. Análisis comparativo de las repoblaciones efectuadas en los montes españoles (1992-2016).....	457
Tabla 76. Superficie forestal (medida en hectáreas) española por tipo de bosque (2009- 2017).....	461
Tabla 77. Serie histórica española de repoblaciones forestales 2006-2016.....	463
Tabla 78. Serie histórica de la extensión de las plantaciones en España (1990-2015).....	465
Tabla 79. Superficie de bosque de la Unión Europea de los 27 por habitante (hectárea/habitante).....	466
Tabla 80. Serie histórica (2007-2017) de la producción de madera en rollo....	471
Tabla 81. Análisis comparativo del número de empresas por sectores de actividad (2015).....	473
Tabla 82. Número de empresas por sectores de actividad con veinte o con menos de veinte personas ocupadas.....	475

Tabla 83. Número de empresas por sectores de actividad con veinte o más personas ocupadas (2008-2015).....	475
Tabla 84. Total de personas empleadas en España (medidas en miles de personas) en la industria de la madera (2008-2017).....	478
Tabla 85. Total de horas trabajadas en España (medidas en miles) en la industria de la madera (2008-2017).....	480
Tabla 86. Cifra de negocios por sectores de la industria de la madera. Serie histórica 2008- 2016. Medidas las magnitudes en miles de euros.....	481
Tabla 87. Cifra de negocios por sectores de la industria de la madera. Serie histórica 2008- 2016. Medidas las magnitudes en miles de euros.....	482
Tabla 88. Evolución de la cifra de negocios medido en millones de euros (2011-2017).....	483
Tabla 89. Análisis comparativo de las personas ocupadas (2008-2015).....	484

ÍNDICE DE LOS GRÁFICOS

4.1. Visión histórica de la deforestación española desde los tiempos pasados a los actuales. Sus causas, características y consecuencias.

Gráfico 1. Representación gráfica del análisis porcentual de la superficie afectada por un incendio (2011-2015).....	48
Gráfico 2. Representación gráfica de las causas de los incendios forestales (2011-2015).....	49
Gráfico 3. Gráfico que representa la estadística de los incendios forestales (2009-2018).....	54
Gráfico 4. Análisis gráfico de la producción del corcho y de su valor (1996-2016).....	111
Gráfico 5. Gráfico comparativo de la tendencia de las cantidades de importación de carbón y de la exportación del carbón (2008-2016).....	129
Gráfico 6. Gráfico comparativo de la tendencia existente del valor por tonelada en la importación y en la exportación del carbón. En la serie histórica (2008-2016).....	130

4.3. Análisis de las principales amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas forestales.

Gráfico 1. Superficie forestal española por tipo de bosque (2009-2017).....	183
Gráfico 2. Estimación de la superficie forestal española (1990-2015). La medición se realiza en hectáreas.....	184

4.4. Las plantaciones y la industria de primera transformación. Análisis de su influencia en la conservación de la biodiversidad de los montes, en especial, los españoles

Gráfico 1. Evolución de la superficie certificada FSC en España. Serie histórica (2009-2016). Desglosados los datos por Comunidades Autónomas...	323
Gráfico 2. Evolución de la superficie certificada PEFC en España. Serie histórica (2009-2016). Desglosados los datos por Comunidades Autónomas...	324
Gráfico 3. Análisis comparativo de la evolución de la superficie forestal (medida en hectáreas) española certificada según los programas FSC y PEFC (2009-2016).....	324

Gráfico 4. Análisis comparativo del bosque con las formaciones desarboladas y el total forestal (2005-2016). La medición se hace en hectáreas.....	371
Gráfico 5. Evolución de las cortas de madera (1990-2016). La magnitud es medida en millones de metros cúbicos.....	372
Gráfico 6. Volumen de cortas llevadas a cabo en la propiedad pública (2005-2016) (m3 c. c.).....	384
Gráfico 7. Volumen de cortas llevadas a cabo en la propiedad privada (2005-2016) (m3 c. c.).....	384
Gráfico 8. Análisis comparativo del volumen de cortas según sea la propiedad pública o privada (2005-2016) (m3 c. c.).....	385
Gráfico 9. Análisis comparativo de las cortas de frondosas y coníferas habidas en España (%) (2005-2016).....	401
Gráfico 10. Destino de la madera de coníferas (representado en %) en rollo habidas en España, año 2005.....	403
Gráfico 11. Destino de la madera de frondosas (representado en %) en rollo habidas en España, año 2005.....	404
Gráfico 12. Destino de la madera de frondosas (representado en %) en rollo habidas en España, año 2006.....	405
Gráfico 13. Destino de la madera de coníferas (representado en %) en rollo habidas en España, año 2006.....	405
Gráfico 14. Destino de la madera de coníferas (representado en %) en rollo habida en España, año 2007.....	406
Gráfico 15. Destino de la madera de frondosas (representado en %) en rollo habida en España, año 2007.....	407
Gráfico 16. Destino de la madera (representado en %) en rollo habida en España, año 2007.....	
Gráfico 17. Destino de las cortas (coníferas y frondosas) habidas en España, año 2008.....	408
Gráfico 18. Destino de las cortas (coníferas y frondosas) habidas en España, año 2009.....	409
Gráfico 19. Destinos de las cortas (coníferas y frondosas) habidas en España, año 2010.....	410
Gráfico 20. Destino de las cortas (coníferas y frondosas) habidas en España, año 2011.....	
Gráfico 21. Destino de las cortas (coníferas y frondosas) habidas en España, año 2012.....	412

Gráfico 22. Destino de las cortas (coníferas y frondosas) habidas en España, año 2013.....	413
Gráfico 23. Destino de las cortas (coníferas y frondosas) habidas en España, año 2014.....	414
Gráfico 24. Destino de las cortas (coníferas y frondosas) habidas en España, año 2015. Importación y de la exportación de la industria de primera transformación (2008-2016).....	414
Gráfico 25. Destino de las cortas (coníferas y frondosas) habidas en España, año 2016.....	415
Gráfico 26. Destino de las cortas habidas en España. Serie histórica 2005-2016 (%).....	415
Gráfico 27. Análisis comparativo de las cantidades generadas por el negocio de la importación y de la exportación de la industria de primera transformación	438
Gráfico 28. Comparación de los valores generados por el negocio de la importación y de la exportación de la industria de primera transformación (2008-2016).....	439
Gráfico 29. Evolución del precio por metro cúbico (tomando los valores de la exportación y de la importación) de la industria de primera transformación (2008-2016).....	439
Gráfico 30. Cifra de negocios medido en millones de euros (años 2010-2017).	446
Gráfico 31. Análisis comparativo de la evolución de las hojas de chapa (1.000m ³).....	450
Gráfico 32. Análisis comparativo de la evolución de los tableros contrachapados (1.000m ³).....	450
Gráfico 33. Análisis comparativo de la evolución de los tableros de partículas (1.000m ³).....	450
Gráfico 34. Análisis comparativo de la evolución de los tableros de fibras (1.000m ³).....	450
Gráfico 35. Determinación de la producción y consumo del tablero de partículas, en España, en el año 2015.....	454
Gráfico 36. Superficie forestal (medida en hectáreas) española por tipo de bosque (2009-2017).....	461
Gráfico 37. Análisis comparativo de la serie histórica española de las repoblaciones forestales 2006-2016 medido en hectáreas.....	463
Gráfico 38. Serie histórica de la extensión de las plantaciones en España (1990-2015).....	465
Gráfico 39. Superficie de bosque de la unión europea de los 27 por habitante (hectárea/habitante).....	466

Gráfico 40. Gastos en innovación: total (miles de euros). Año 2016.....	468
Gráfico 41. Gastos en innovación: otras actividades innovadoras (%). año 2016.....	469
Gráfico 42. Serie histórica (2007-2017) de la producción de la industria de madera en rollo en España medida en millones de euro.....	472
Gráfico 43. Análisis comparativo del número de empresas por sectores de actividad (2015).....	474
Gráfico 44. Análisis comparativo del número de empresas por sectores de actividad (2015).....	474
Gráfico 45. Número de empresas por sectores de actividad con veinte o más personas ocupadas (2008-2015).....	476
Gráfico 46. Total de personas empleadas en España (medidas en miles de personas) en la industria de la madera (2008-2017).....	479
Gráfico 47. Total de horas trabajadas en España (medidas en miles) en la industria de la madera (2008-2017).....	480
Gráfico 48. Cifra de negocios por sectores de la industria de la madera. Serie histórica 2008-2016. Medidas las magnitudes en miles de euros.....	481

ÍNDICE DE LAS FIGURAS

4.1. Visión histórica de la deforestación española desde los tiempos pasados a los actuales. Sus causas, características y consecuencias.

Figura 1. Espacios naturales protegidos que se pueden encontrar en España....	81
Figura 2. Mapa de distribución geográfica de <i>Linaria nigricans</i>	82
Figura 3. Reproducción del texto donde se recoge la obligación de suministrar leña al séquito de la Reina Juana.....	132
Figura 4. Al lado de estas ilustraciones se puede contemplar el escudo de Soria.....	134

4.2. De la biodiversidad y su incidencia en la conservación de los montes, en especial, los españoles.

Figura 1. El mapa refleja la situación de cada uno de los bosques situados en el solar hispano.....	152
Figura 2. Mapa de distribución geográfica de <i>Linaria intricata</i>	155

4.3. Análisis de las principales amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas forestales.

Figura 1. En este mapa se muestra el grado de invasión de las plantas foráneas en los ecosistemas originales europeos.....	218
Figuras 2, 3, 4 y 5. Se pueden apreciar los mapas de los siguientes Parques Nacionales: Cabañeros, Garajonay, Aigüestortes y Ordesa y Monte Perdido...	240

ÍNDICE DE LAS FOTOGRAFÍAS

4.1. Visión histórica de la deforestación española desde los tiempos pasados a los actuales. Sus causas, características y consecuencias.

Fotografía 1. Perspectiva del Parque Natural del Monte Aloia (Pontevedra)....	35
Fotografías 2 y 3. España dual. La Ribeira Sacra (Orense) y Castejón de los Monegros.....	39
Fotografía 4. Chopera arrancada para crear cultivos de cereal.....	41
Fotografías 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. La agricultura en Lanzarote.....	42
Fotografía 12 y 13. Visión parcial de las Fragas del Eume (provincia de La Coruña).....	42
Fotografías 14 y 15. Bosques de laureles en la Isla de Cortegada.....	43
Fotografías 16, 17 y 18. Regeneración de la vegetación después de un incendio	45
Fotografías 19 y 20. La devastación de un ecosistema forestal por un incendio	50
Fotografía 21. Visión parcial de un incendio.....	53
Fotografías 22, 23 y 24. El ganado y el monte.....	59
Fotografías 25 y 26. Vista de ejemplares de pino insigne con los que se efectuó la repoblación de los montes españoles.....	67
Fotografías 27, 28 y 29. Repoblación, en 1910, del lecho del torrente Rambla de la Paridera con especies de frondosas. Término municipal de Daroca.....	73
Fotografías 30, 31 y 32. Término municipal de Daroca. Cuenca Ramblas de la Mina.....	75
Fotografías 33, 34 y 35. Linaria nigricans.....	82
Fotografías 36, 37, 38 y 39. La tenería.....	83
Fotografías 40 y 41. La resina y el pino canario.....	85
Fotografías 42 y 43. La resina.....	87
Fotografías 44 y 45. Pinar y hayedo de Tortosa-Beceite.....	96
Fotografías 46, 47, 48 49, 50, 51, 52 y 53. Los nuevos caminos y la deforestación.....	97
Fotografías 54, 55, 56 y 57. En estas imágenes se puede contemplar parte del paisaje de las Médulas.....	99

Fotografías 58 y 59. El corcho y su saca.....	106
Fotografías 60 y 61. Rampas de lanzamiento de trozas al río existentes en el monte Navahondona de la Sierra de Cazorla. Término municipal de Cazorla...	113
Fotografías 62 y 63. En estas dos imágenes se muestra una parte de la gran riqueza genética que albergan los paisajes de la Sierra de Cazorla y la Sierra de Segura.....	114
Fotografía 64. Palo mayor del Buque Juan Sebastián Elcano, año 1916.....	120
Fotografías 65, 66 y 67. Al contemplar en estas imágenes la madera apilada en las orillas de los ríos o bien discurriendo por los cursos de agua, se puede apreciar realmente, la cantidad de madera gastada en tender estos nuevos caminos.....	122
Fotografías 68 y 69. En estas imágenes se pueden contemplar dos hornos de carboneo.....	125
Fotografía 70. La reina doña Juana, recluida en Tordesillas con su hija, la infanta doña Catalina N° Catálogo: P07493. Autor: Pradilla y Ortiz, Francisco © Madrid, Museo Nacional del Prado.....	132
Fotografías 71, 72 y 73. Sierra Morena.....	133
Fotografías 74, 75, 76. Diversas circunstancias han forjado la España no dual sino la caracterizada por tres tipos de ecosistemas: el mediterráneo, el atlántico y aquellas zonas de transición que tienen particularidades de uno y otro clima	134

4.2. De la biodiversidad y su incidencia en la conservación de los montes, en especial, los españoles.

Fotografías 1, 2, 3 y 4. Estas imágenes representan diferentes perspectivas de un mismo lugar: la Ribeira Sacra (Orense), pudiéndose observar como en un mismo paisaje es posible encontrar la riqueza o escasez de la vegetación, un roquedo o un río, el agua o la aridez. Todas estas peculiaridades forman parte del concepto de biodiversidad.....	139
Fotografías 5, 6 y 7. Estas tres imágenes del Parque Nacional de Monfragüe representan un claro exponente de lo que ha de significar la biodiversidad.....	141
Fotografía 8. El aislamiento sobrevenido de las especies de su entorno dificultará el mantenimiento de la viabilidad del ecosistema.....	146
Fotografías 9, 10 y 11. Estas fotografías son una muestra de la gran riqueza de la biodiversidad que es posible encontrar en el Hayedo de Saja (Santander)...	151
Fotografías 12 y 13. En una de las imágenes se puede contemplar una perspectiva del escaso bosque (unos cientos de ejemplares) de sabinas moras o araar o <i>Tetraclinis articulata</i> que existen en el suelo peninsular. En la otra imagen puede observarse la visión parcial del ecosistema de los pinsapos....	154

Fotografía 14. Vista de un ejemplar de <i>Linaria intricata</i>	155
Fotografías 15 y 16. La imagen muestra la flor del tejo de algunos de los escasos ejemplares que se pueden hallar en Sierra Nevada. Además, se puede contemplar un ejemplar de tejo que se puede contemplar en la Sierra de Madrid.....	156
Fotografías 17 y 18. Una perspectiva de la Sierra de los Filabres.....	159
Fotografías 19 y 20. La visión actual de este paisaje ha sido transformada debido al proceso denominado «frutalización» consistente en sustituir bosque original por estos cultivos.....	162

4.3. Análisis de las principales amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas forestales.

Fotografías 1 y 2. Tierras del Mandeo y Tierra de las Marinas (provincia de La Coruña). Declarada Reserva de la Biosfera en el año 2013.....	167
Fotografías 3 y 4. Se puede contemplar en estas imágenes la nueva especie de gramínea que forma parte de la flora española.....	169
Fotografía 5. Se está contemplando un detalle de la puesta de sol del cuadro, pintado por Joseph Mallord William Turner, conocido como «The Fighting Temeraire tugged to her last berth to be broken up, 1838» © Copyright The National Gallery, London 2017.....	173
Fotografías 6 y 7. En estas imágenes se observa la acción devastadora del hombre llevada a cabo en la naturaleza española.....	186
Fotografía 8. Bosque en la provincia de La Coruña. Se muestra una imagen de un árbol aislado que demuestra la acción devastadora de la fragmentación del bosque.....	187
Fotografía 9. Sabinar moro en las cumbres de Sierra Espuña SW.....	191
Fotografías 10, 11 y 12. En las imágenes se pueden contemplar algunos testimonios de la fragmentación del ecosistema en diversas partes del mundo...	192
Fotografías 13, 14 y 15. Por diversas causas el ecosistema forestal es fragmentado y deviene en pequeñas islas que le abocan a su desaparición.....	195
Fotografías 16, 17, 18, 19, 20 y 21. En las imágenes se pueden ver distintos ejemplares de pinsapo que, o bien permanecen aislados o, por el contrario están muertos.....	197
Fotografías 22, 23, 24, 25 y 26. Se pueden contemplar, en estas imágenes, testimonios de los encinares relictos que se pueden hallar en Cantabria.....	200
Fotografías 27, 28 y 29. Diferentes imágenes de los Ancares (provincia de Lugo).....	201

Fotografías 30, 31 y 32. Se pueden contemplar, en estas fotografías, diferentes visiones del ecosistema del hayedo de Saja.....	202
Fotografías 33, 34 y 35. Afectación de los tocones de los árboles por el patógeno <i>Heterobasidion annosum</i>	216
Fotografía 36. <i>Acacia dealbata</i>	219
Fotografía 37. <i>Buddleja davidii</i>	219
Fotografías 38, 39 y 40. Representa la explotación minera en los límites fronterizos del Parque Nacional de la Montaña de Covadonga.....	236
Fotografías 41, 42, 43 y 44. Se puede contemplar diferentes imágenes del antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga.....	237

4.4. Las plantaciones y la industria de primera transformación. Análisis de su influencia en la conservación de la biodiversidad de los montes, en especial, los españoles.

Fotografías 1, 2, 3 y 4. Comparación entre un bosque y una plantación.....	245
Fotografías 5, 6 y 7. Algunos testimonios de la biodiversidad que existen en España y que hay que preservar y expandir.....	249
Fotografías 8 y 9. Diferencias existentes entre una plantación y un cultivo agrícola.....	255
Fotografías 10 y 11. El morrón de Sierra Espuña antes y después de la repoblación llevada a cabo.....	260
Fotografías 12 y 13. En estas imágenes se puede contemplar una visión parcial del bosque de Murgschifferschaftswald.....	263
Fotografías 14, 15, 16, 17 y 18. Imágenes de los eucaliptos plantados en el Pazo del Mariñán y una imagen de Fray Rosendo Salvador.....	265
Fotografía 19. Perspectiva de una plantación forestal que se puede hallar en Friol (provincia de Lugo).....	267
Fotografías 20, 21 y 22. Plantación de eucaliptos en el Parque Nacional de Monfragüe y los intentos por recuperar la biodiversidad originaria.....	269
Fotografías 23, 24, 25, 26 y 27. Testimonio de un bosque dominado por una sola especie.....	270
Fotografías 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34. El Monte Santa Helena y los legados biológicos.....	273
Fotografías 35, 36, 37, 38 y 39. El aprovechamiento de la naturaleza.....	274

Fotografías 40, 41 y 42. Recuperación del ecosistema del monte Abantos después del incendio de 1999.....	275
Fotografía 43. Imagen parcial de una plantación de eucaliptos (provincia de La Coruña).....	278
Fotografías 47, 48, 49, 50 y 51. Los humedales, el paludismo y el mosquito <i>anopheles</i>	285
Fotografías 52, 53, 54, 55 y 56. La importancia de los ecosistemas lacustres...	287
Fotografías 57, 58 y 59. En estas imágenes se puede contemplar la ganancia que ha supuesto la recuperación del ecosistema lacustre de la Marisma de Rubín (provincia de Santander).....	288
Fotografías 60, 61 y 62. Relación positiva de la avifauna con las plantaciones...	295
Fotografía 63. En esta imagen se puede apreciar la labor de gestión de una plantación.....	299
Fotografías 64, 65, 66 y 67. Estas imágenes muestran la relevancia de la gestión denominada «Triad Approach».....	307
Fotografías 68, 69 y 70. En estas imágenes se puede apreciar cómo actúa la gestión integrada sobre los ecosistemas forestales.....	308
Fotografías 71, 72, 73 y 74. Testimonios de bosques gestionados mediante el programa de certificación forestal F.S.C.....	316
Fotografías 76, 77, 78, 79 y 80. Las imágenes, demuestran que un paisaje gestionado siguiendo las normas establecidas por la organización PEFC no se diferencia mucho de los otros bosques.....	317
Fotografías 81, 82 y 83. Las imágenes del pinar de Navafría en Segovia, aquí mostradas son una prueba evidente de que la gestión forestal sostenible se muestra compatible con la preservación de la biodiversidad al mismo tiempo que abastece de materias primas a la industria de la madera.....	320
Fotografías 84 y 85. El logotipo del programa de certificación forestal PEFC y un ejemplo de madera certificada con dicho sello.....	321
Fotografías 86, 87, 88 y 89. En estos aserraderos pequeños es donde comienza la transformación de la madera.....	337
Fotografía 90. Extracto del poema de Gilgamesh. Imagen cedida por cortesía del Museo Británico ©. Trustees of the British Museum.....	339
Fotografía 91. En esta ilustración se muestra el trabajo realizado por los carpinteros en el Antiguo Egipto.....	341
Fotografías 92 y 93. En estas imágenes se pueden contemplar unos instrumentos de bronce utilizados por los carpinteros en el antiguo Egipto. Imagen cedida por cortesía del Museo Británico ©. Trustees of the British Museum.....	342

Fotografías 94, 95, 96, 97, 98 y 99. Sobre estas líneas se pueden apreciar cómo fueron los inicios de la industria de primera transformación.....	345
Fotografías 100 y 101. Se puede observar sobre estas líneas, el Hispano-Suiza. La conclusión que puede extraerse es la vinculación que existe entre la industria de primera transformación -una industria emergente con otra industria que está en sus primeros pasos: la automovilística.....	347
Fotografías 102, 103, 104 y 105. Las primeras instalaciones fabriles de FINSA	348
Fotografías 106 y 107. Fue en esta fábrica donde se manufacturó el primer tablero de fibra de densidad media (MDF), en España, en la década de los años 70.....	353
Fotografías 108 y 109. Fábrica donde se manufacturó el primer tablero MDF en el año 1973.....	353
Fotografías 110, 111, 112 y 113. En estas imágenes se puede contemplar las sacas de madera de un bosque antes de la transformación en otros productos diferentes.....	356
Fotografías 114, 115 y 116. Imágenes de la aplicación práctica de tableros LVL.....	357
Fotografías 117 y 118. Se muestran imágenes del Palacio de Westminster y del Palacio de Davanzati. En ambas ilustraciones se aprecia el gran trabajo de los artesanos que trabajaron la madera buscando la luz y dejando gran espacio bajo el techo.....	359
Fotografía 119. Observando con detalle se ha de apreciar los retos estructurales a los que se enfrentó Agustín de Betancourt para construir la escuela ecuestre de Moscú.....	360
Fotografías 120 y 121. Se puede contemplar, en estas imágenes, el modo en que se fabrican los pelets y el resultado final de la manufactura.....	363
Fotografías 122 y 123. En estas imágenes se puede ver la localización del ciclón Klaus y los daños en los bosques ocasionados por su fuerza.....	410
Fotografías 124 y 125. Se puede observar dos plantaciones de chopo. Ellas ejemplifican la expansión de esta superficie por el territorio español.....	453
Fotografías 126, 127 y 128. En este mosaico de fotografías se puede observar con bastante precisión el cambio que se ha producido en el campo español en las últimas décadas. Puede afirmarse que, ante el abandono de la población rural, la cubierta forestal original recupera su espacio.....	460
Fotografía 129. Ejemplo de un aserradero de pequeño tamaño ubicado en la provincia de La Coruña.....	478

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.A.L. Medio Ambiente ultima un Nuevo inventario de zonas húmedas en España, que recoge más de 2.500. ABC, 18 de noviembre de 2002.
- Abbot, L. B. Grassland ecology and diversity. United States of America Department of Agriculture Forest Service Proceedings, 40 (2006): 11-16.
- ABC. Salvador Vilarrasa. Un hombre en su 45 aniversario industrial. ABC, 17 de septiembre de 1967.
- Acosta, I. 'Green desert' monoculture forests spreading in Africa and South America. Part of the Guardian Environment Network. Guardian.co.uk. Monday 26 september 2011. <http://www.guardian.co.uk/environment/2011/sep/26/monoculture-forests-africa-south-america>.
- Adame Hernando, P., Martín, J. C., Montero González, G., Gaztelurrutia, M del R., Cisneros González, O. y Cañellas Rey de Viñas, I. Modelo de calidad de estación para el monte “Pinar de Navafría” (Segovia). Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, nº 18, (2004): 123-128.
- ADENA/WWF. Corcho FSC, sí. 2013.
- ADENA/WWF. Los problemas de los bosques españoles. Revista Panda. Año XII- nº 45, 1994.
- Agencia Europea de Medio Ambiente. El medio ambiente en la Unión Europea en el umbral del siglo XXI. Apéndice al resumen. Hechos y resultados sobre los problemas medioambientales. Luxemburgo. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 1999.
- Agencia Europea de Medio Ambiente. El medio ambiente europeo: Segunda evaluación. Resumen preliminar. Luxemburgo. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 1998.
- Agronegocios. La industria corchera española apuesta por el I+D y abre mercados internacionales, septiembre 2015.
- Aguiar, A. Noble hardwoods and their genetic resources in Portugal. Included in the book: Noble hardwoods network. Report of the first meeting 24-27 march 1996, Escherode, Germany. Turok, J., G. Eriksson, J. Kleinschmit and S. Canger, compilers. 1996.
- Aguilar Piñal, F. El académico Cándido María Trigueros (1736-1798). Real Academia de la Historia. Gabinete de Antigüedades. Madrid, 2001.
- AITIM. Obtención de energía. A partir de residuos madereros densificados. Boletín de Información Técnica, nº 242. Julio-agosto, 2006.
- AITIM. Tablero de fibras, <http://www.cscae.com>.
- AITIM. Tablero de partículas, 2011.

AITIM. Tablero de virutas orientadas-OSB. Boletín de Información Técnica nº 225. Septiembre-Octubre, 2003.

AITIM. Tablero laminado LVL. Boletín de Información Técnica, nº 225. Septiembre-Octubre, 2003.

AITIM. Tablero laminado o madera microlaminada (LVL), 2012.

AITIM. Tableros de fibras duros/semiduros/aislantes, <http://www.cscae.com> (2011).

AITIM. Tableros de madera maciza, 2011.

Ajamil Baños, Fco. J. Judimendi, el cementerio judío de Vitoria-Gasteiz. Las causas de su desaparición. Estudios de Arqueología Alavesa, vol. 21, (2004): 319-328.

Alba Alonso, J y Rivas Infante, D. El valor económico del bosque. Incluido en el libro titulado: Nuestros bosques. Edit. Miraguano y Amigos de la Tierra. 1998.

Al-Eidrisi. Descripción de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Alejano R. y Martínez Montes, E. Aportaciones de la paleobotánica a la interpretación del área natural de *Pinus nigra* Arn.ssp. *Salzmanii* en las sierras béticas (Sureste de España). Investigación Agraria: Sistema Recursos Forestales Fuera de serie (2006): 124-136.

Alexander, C. P. Death row. Time. Sunday, January 09, 2000.

Alexandratos, Nikos. World agriculture: towards 2010: an FAO study. Food and Agriculture Organization, 1995.

Alfonso, C. Tercer inventario forestal. Más bosques y más sanos. Revista Ambienta, julio-agosto de 2001: 17-21.

Allen, R., Platt, K., Wiser, S. Biodiversity in New Zealand plantations. New Zealand Forestry, vol 39 nº 4 (1995): 26-29.

Alonso Diago, M^a A. y Sese Benito, C. «Historia de la Tierra y de la Vida». Museo de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid 1988.

Alonso, A., Dallmeier, F., Granek, E., and Raven, P. Biodiversity: connecting with the tapestry of life. Smithsonian Institution/Monitoring and Assessment of Biodiversity Program and President's Committee of Advisors on Science and Technology. Washington, D. C., U. S. A. 2001.

Alonso, M. Humedales. Incluido en el libro titulado: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Alter Eagle. History of carpentry. Ancient Egypt. <<http://altereagle.com/Master-Carpenter-History.html>>. 2013.

Alvar Ezquerro, J. y Romero Recio. Historiografía sobre la Marina en la antigüedad. Cuadernos Monográficos del Instituto de Historia y Cultura Naval, nº 56, (2008).

Álvarez Alonso, A. Población y economía a lo largo del siglo XX. Incluido en el libro: Los Realejos. Una síntesis histórica. Editado por el Ilustre Ayuntamiento de la Villa de los Realejos. 1996.

Álvarez Baquerizo, C. El bosque y la ley. Incluido en el libro: El libro rojo de los bosques españoles. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. 1989 a. Editado por Adena-WWF España.

Anónimo. Acerca de los pellets. <<http://ecofogo.com/?seccion=faq>>.

Anónimo. Cantar de Mío Cid. Edición de Alberto Montaner. Estudio preliminar de Francisco Rico. Ed. Crítica. 1993.

Anónimo. Crónica forestal. Revista de Montes, nº 534, vol. XXIII, (1899): 235-239.

Anónimo. El monte Irisasi. Revista de Montes, vol. III, (1870) páginas 517-525 y 564-570.

Anónimo. Estado político, histórico y moral del reino de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo V. 1999.

Anónimo. La máquina Ransome, una máquina para derribar árboles. Descripción de las características, materiales de composición, funcionamiento, gastos de adquisición, usos y experiencias ejecutadas en el mundo forestal. Revista de Montes, nº 30, vol. II, (1878): 180-185.

Anónimo. La sierra hidráulica de Da Vinci. <http://veryamazingcreations.blogspot.com.es/2013/05/7-inventos-el-canon-de-3-troneras-de-da.html>, 2013

Anónimo. Regreso de Madrid a Francia por Aragón y Cataluña. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.

Anónimo. Relación de España en 1577. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Anónimo. Revista Panda, nº 83 (2003).

Anónimo. Viajes hechos en diversos tiempos en España, en Portugal, en Alemania, en Francia y en otras partes. Viaje a España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I V. 1999.

Anonymous. Asphalt and the jungle. The economist. July 24th -30th 2004.

Anonymous. Forward to Wisconsin Crossties, March/April (2002): 9-10.

Anonymous. Hardwood plywood handbook. Forest Products Journal, vol. 55, nº 1, (2005): 5.

Anonymous. International day against monoculture tree plantations, Edited by GeaSphere, 2010.

Anonymous. Stop! Go! Proceed with...Optimist? Crossties, September/October (2000): 20-24.

Anonymous. Thirsty tree plantations, not enough water and climate confusion, Edited by GeaSphere, 2010.

Antrop, M. Reflecting upon 25 years of landscape ecology. Landscape Ecology, vol. 22, nº 10, (2007): 1441-1443.

Aranda y Antón, G de. La carpintería naval y la industria naval en el siglo XVIII, Cuadernos Monográficos del Instituto de Historia Naval, nº 33, (1999).

Aranda, G de. Técnicas aplicadas a las maderas para su uso naval: desarrollo histórico en España. <<http://www.armada15001900.net/tecnicas%20madera/tecnicasmadera.htm>>.

Araque Jiménez, E y Moya García, E. La política de conservación de la naturaleza y desarrollo socioeconómico en las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas (Jaén). *Ería*, nº 75, (2008): 129-142.

Araque Jimenez, E. Conducciones fluviales de madera desde las Sierras de Segura y Cazorla (1894-1949). Cuadernos geográficos, vol. 40, (2007): 81-105

Araque Jiménez, E. Madera para RENFE, el aprovisionamiento ferroviario de madera en los montes españoles (1942-1953). Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada nº44, (2009): 51-78.

Archipiélago de Cortegada. <http://www.parquenacionalillasatlanticas.com/index.php?option=com_content&view=article&id=179&Itemid=620&lang=es>.

Arista, M. y Talavera, S. Density effect on the fruit-set, seed crop viability and seedling vigour of *Abies pinsapo*. *Annals of Botany*, vol.77, nº 2, (1996): 187-192.

Aristóteles. Meteorológicos. Introducción, traducción y notas de Miguel Candel. Editorial Gredos. 1996.

Armstrong, A. J.; et al. Are pine plantations “inhospitable seas” around remnant native habitat within South-Western cape forestry areas? South African Forestry Journal. nº 176, vol. 1, (1996): 1-9.

Arrhenius, O. Species and area. The journal of ecology, vol. 9, nº 1, (1921): 95-99.

Arroyo, J., Carrión, J. S., Hampe, A y Jordano, P. La distribución de las especies a diferentes escalas espacio-temporales. Incluido en el libro titulado: Factores históricos y ambientales. VV.AA. 2008.

Artigas, P. Noticia sobre el alcornoque y la industria corchera. Revista de Montes, vol. XII (1888).

ASEMFO. Informe final del programa piloto: la energía de nuestros antepasados. Abril, 2013.

Ashton, P. S. The structure and dynamics of tropical rain forest in relation to tree species richness. Included in the book: The ecology and silviculture of mixed-species forests. Edited by Kelty, M. J., Larson, B C., and Oliver C. D. Kluwer Academic Publishers, 1992.

Asiegbu, F. O., Adomas, A., y Stenlid, J. Conifer root and butt rot caused by *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. s. l. Molecular Plant Pathology, vol. 6, nº 4, (2005): 395-409.

Asociación Española del Comercio e Industria de la Madera (AEIM). Diagnóstico del Sector de la Madera en España, 2014.

Assessment, Millennium Ecosystem. Ecosystems and human well-being: Synthesis. 2005.

Astrálaga, M. La Convención Ramsar y los ecosistemas de Manglar. Secretaría de la Convención Ramsar, febrero de 2006.

Astromía. La erosión en España. <<http://www.astromia.com/tierraluna/erosionespana.htm>>.

Asunción, M. et al., 1994. Ecoturismo, turismo rural, turismo verde...Pero, ¿De qué turismo estamos hablando?. Revista Panda. Año XII- Nº 45- primavera 1994.

Aubin, I., Messier, C. y Bouchard, A. Can plantations develop understory biological and physical attributes of naturally regenerated forests? Biological Conservation, vol. 141, nº 10, (2008): 2461-2476.

Ausonio. Obras. Tomo II. Traducción y notas de Antonio Alvar Ezquerro. Editorial Gredos, 1990.

Axel Ruiz, J. Otros métodos para conservar la naturaleza. Revista Triunfo 30 de agosto de 1975.

Azcárate y Bang, T. y Aboal Viñas, J. R. Las categorías de protección de los Espacios Naturales. Un análisis comparado en la legislación española. Editado por el Gobierno de Canarias. Consejería de Política Territorial. Viceconsejería de Medio Ambiente. 1996.

Azcona, T. Isabel la Católica. Estudio crítico de su vida y su reinado. Biblioteca de Autores Cristianos (B.A.C.). Tercera edición actualizada 1993.

Azorín. España. Editorial Espasa-Calpe. Quinta edición. 1978

Bailey, R. G. Explanatory supplement to ecoregions map of the continents. Environmental Conservation, vol. 16, nº 4, (1989): 307-309.

Bain, J. Forest monocultures –How safe are they? An entomologist's view. New Zealand Journal of Forestry, vol. 26, (1981): 37-42.

Bakker, E. S; Ritchie, M. E, Olff, H. Milchunas, D. G., Knops, J. M. H., Bakker, Elisabeth, S., Ritchie, M. E., Milchunas, D. G., Knops, J. M. H., Waller, D. Herbivore impact on grassland plant diversity depends on habitat productivity and herbivore size. Ecology Letters, vol. 9 nº 7 (2006): 780-788.

Bañares Baudet, A, Blanca, G, Güemes Heras, J, Moreno Saiz, J. C. y Ortiz, S. Coordinadores. Lista Roja 2008 de la Flora Vascular Española. Editado por Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2008.

Bao, F. and Liu, S. Modelling the relationships between wood properties and quality of veneer and plywood of Chinese plantation poplar. Wood and Fiber Science, vol. 33, nº 2, (2001): 264-274.

Bara Temes, S. Efectos ecológicos del *Eucalyptus globulus* en Galicia. Estudio comparativo con *Pinus pinaster* y *Quercus robur*. Nº 50. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), 1985.

Barbadillo, L. J. Anfibios y reptiles. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Barbero, M., Bonin, G., Loisell, R. y Quézel, P. Changes and disturbances of forest ecosystem caused by human activities in the western part of the Mediterranean basin. Vegetatio, vol. 87, nº 2, (1990): 151-173.

Barbour, R. J., Johnston, S., Hayes, J. P. y Tucker, G. Simulated stand characteristics and wood product yields form Douglas-fir plantations managed for ecosystem objectives. Forest Ecology and Management, vol 91, (1997): 205-219.

Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L., McGuire, K. C., Mersey, B., Ferrer, E. A.

Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, vol. 471 n° 7336, (2011): 51-57.

Barón de Bourgoing. Un paseo por España durante la Revolución Francesa. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo V. 1999.

Başkent, E. Z. and Yolaşığmaz, H. A. Forest ecosystem management: the millennium planning approach. XII World Forestry Congress, 2003, Quebec City, Canada. 2003.

Başkent, E. Z. Forest landscape modelling as a tool to develop conservation targets. Incluido en el libro: *Setting conservation targets for managed forest landscapes*. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.

Baskerville, G. L. Forest analysis: linking the stand and forest levels. Included in the book: *The ecology and silviculture of mixed-species forests*. Edited by Kelty, M. J., Larson, B C., and Oliver C. D. Kluwer Academic Publishers, 1992.

Baso, C. Los bosques españoles, patrimonio de utilidad múltiple. *Revista AITIM. Boletín de Información Técnica*, n° 230. julio-agosto de 2004.

Bass, S. Certification in the forest political landscape. Incluido en el libro: *Social and political dimensions of forest certification*. Edited by Meidinger, E., Elliott, C, and Oesten, G. 2003.

Bastin, J-F., Berrahmouni, N, Grainger, A., Maniatis, D., Mollicone, D., Moore, R., Patriarca, C., Picard, N., Sparrow, B., Abraham, E. M., Aloui, K., Atesoglu, A., Attore, F., Bassüllü, C., Bey, A., Garzuglia, M., García-Montero, L., Groot, N., Guerin, G., Laestadius, L., Lowe, A. J., Mamane, B., Marchi, G., Patterson, P., Rezende, M., Ricci, S., Salcedo, I., Sánchez-Paus Díaz, A., Stolle, F., Surappaeva, V. y Castro, R. The extent of forest in dryland biomes. *Science*, vol 356 n° 6338 (2017): 635-638.

Bastolla, U., Fortuna, M. A., Pascual-García, A., Ferrera, A., Luque, B. y Bascompte, J. The architecture of mutualistic networks minimizes competition and increases biodiversity. *Nature*, vol. 458, n° 7241, (2009): 1018-1020.

Bauer Manderscheid, E. Los montes de España en la Historia. Fundación Conde del Valle Salazar. 1991.

Bazett, M. Long term changes in the location and structure of forest industries. <http://greatrestoration.rockefeller.edu/21/Jan2000/Bazet.htm>.

Beattie, A. J. Discovering new biological resources: chance or reason? *Bioscience*, vol 42, n° 4 (1992): 290-292.

Becker, G. Forest to industry interactions. Included in the book *A tool for sustainability impact assessment of the forest-wood chain*. Eforwood. TOSIA. Collaborator EFORWOOD. Edited by Skogforsk, 2009.

Beers, C v. and Bergh, J. C. J. M. v de. Perseverance of perverse subsidies and their impact on trade and the environment. Tinbergen Institute Discussion Paper. 2000.

Beers, C. V. and Moor A de. Perverse subsidies, international trade and the environment. <<http://desafios.ipea.gov.br/sites/000/2/ppp/pdf/ppp18.pdf>>.

Bell, G. The co-distribution of species in relation to the neutral theory of community ecology. *Ecology*, vol.86, nº 7, (2005): 1757-1770.

Bellingham, P. J. Resprouting as a life history strategy in woody plant communities. *Oikos*, vol. 89, nº 2, (2000): 409-416.

Belloc, H. Europa y la Fe. Trad. E. A. Lanús. 2008.

Bender, D. J., Contreras, T. A., y Fahrig, L. Habitat loss and population decline: a meta-analysis of the patch size effect. *Ecology*, vol 79, nº 2 (1998): 517-533.

Benedictow, O. J. The Black Death: The Greatest Catastrophe Ever. *History Today*, vol, 55 nº 3 (2005): 42.

Benito de Pando, B. y Peñas de Giles, J. Aplicación de modelos de distribución de especies a la conservación de la biodiversidad en el sureste de la Península Ibérica. *GeoFocus* nº 7, (2007): 100-119.

Benito Pradillo, María A. La catedral de Ávila. evolución constructiva y análisis estructural. Tesis Doctoral. Departamento de Estructuras de Edificación. Universidad Politécnica de Madrid, 2011.

Bergseng, E.; and Vatn, A. Why protection of biodiversity creates conflict – some evidence from the Nordic countries. *Journal of Forest Economics*, vol. 15, nº 3, (2008): 147-165.

Bermejo, E.; et al. Flora amenazada. Incluido en el libro titulado: *La Naturaleza de España*. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Bermúdez Alvite, J. Certificación forestal en la industria de transformación de la madera (La cadena de custodia). *CIS-Madera*, vol. 6 (2001): 52-58.

Bermudez Alvite, J. D. La industria de transformación de la madera en Galicia. *Revista Círculo de dirigentes*. 3, (1998): 60-70.

Bermúdez Alvite, J. La industria del mueble. *Revista CIS-Madera* 8 (2002): 7-26.

Bermúdez Alvite, J. y Touza Vázquez, M. C. Las cifras del tercer inventario forestal en Galicia y su incidencia en la industria de la primera transformación. Revista CIS-Madera, (1998). <<http://www.cismadera.com/downloads/tercerinventario.pdf>>.

Bernstein, S. and Cashore, B. Non-state global governance is forest certification a legitimate alternative to a global forest convention? Yale University. <http://www.yale.edu/environment/cashore/pdfs/2004/04_kirton_sof_nce_chapter.pdf>.

Bertaut, F. Diario del viaje de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999

Biblioteca Universidad de Sevilla. Real Ordenanza para el Gobierno de los Montes y Arbolados de la Jurisdicción de Marina (1803) <http://fama2.us.es/fde/realOrdenanzaParaElGobierno.pdf>.

Biogeographic region. Encyclopædia Britannica. Encyclopaedia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2008.

Bitacora Kcslot. El blog del mundo del automovilismo y del slot. Hispano Suiza H6 C. Dubonnet Tulipwood. 1924.

Blanco Castro, E; et al. Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. 4ª ed. 2005.

Blanco, E. Bosques españoles. Revista Natura. Suplemento especial. nº 124 (1993 c).

Blanco, E. El futuro del bosque. Revista Natura. Suplemento especial. Nº 125. (1993 b).

Blanco, E. Flora. Incluido en el libro titulado: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Blanco, E. Nuestros bosques. Revista Natura. Suplemento especial, nº 123, (1993 a).

Blanke, V., Schulze, B., Gerighausen, U., Küster, Rothe, R., Schulze, H y Siñeriz, M. The power of regeneration: lessons from a degraded grassland. Restoration Ecology, vol.15, nº 2, (2007): 307-311.

Blázquez Martínez, J. M. Las *res gestae* de Trajano militar. Las guerras dácicas. *Aquila legionis*: cuadernos de estudios sobre el Ejército Romano nº 6, (2005): 19-55.

Bolkesjø, F., Tromborg, E y Solberg, B. Increasing forest conservation in Norway: consequence for timber and forest products markets. Environmental & Resource Economics, vol. 31, nº 1, (2005): 95-115.

Bond, W. J. and Midgley, J. J. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence of niche. Trends in Ecology & Evolution, vol. 16, nº 1, (2001): 45-51.

Bordons Escobar, J. L., y Jiménez Shaw, C. Los montes protectores: de 1908 a 2006. Evolución normativa y significado actual. *Revista Montes*, nº 87, (2007): 5-13.

Borrego, A. Historia, antecedentes y trabajos a que han dado lugar en España las discusiones sobre la situación y el porvenir de las clases jornaleras. Imprenta Luis Aguado, 1890.

Bowe, S. A., Smith, R. L., y Araman, P. A national profile of the U.S. hardwood sawmill industry. *Forest Products Journal*, vol. 51, nº 10, (2001): 25-31.

Bowles, G. Introducción a la historia natural y a la geografía física de España. Ed. Facsímil 1982.

Bowles, I. A., Rice, R. E., Mittermeier, R. A. y Fonseca, G. A. B. Logging and tropical forest conservation. *Science*, vol. 280, nº 5371, (1998): 1899-1900.

Bowyer, J. L. Wood science in a changing world –where are we headed? *Wood Science and Technology*, vol. 34, nº 3, (2000): 175-181.

Boyce, S. G. Landscape forestry. Edited by John Wiley and Sons inc, 1995.

Boyle, J. R. Planted forests: views and viewpoints. *Planted Forests: Contributions to the quest for sustainable societies*. Springer Netherlands (1999): 5-9.

Bradley, R. S., and Jones, P. D. Little Ice Age summer temperature variations: their nature and relevance to recent global warming trends. *The Holocene*, vol. 3 nº 4 (1993): 367-376.

Bravo Tomás, E. El pinar de los belgas en el Paular: más de 160 años de gestión privada del bosque.
<http://www.mma.es/secciones/biblioteca_publicacion/publicaciones/revista_ambienta/n87/pdf/64pinarbelgas872009.pdf>

Bremer, L. L. and Farley, K. A. Does plantation forestry biodiversity or create green deserts? A synthesis of the effects of land-use transitions on plant species richness *Biodiversity and Conservation*, vol. 19, nº 14, (2010): 3893-3915.

Brockerhoff, E. G., Jactel, H., Parrotra, J. A., Quine, C. P., y Sayer, J. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? *Biodiversity and Conservation*, vol. 17, nº 5, (2008): 925-951.

Brooks, D., Pajuoja, H., Peck, T. J., Solberg, B., y Wardle, P. A. Long term trends and prospects in world supply and demand for wood. Included in the book: Long-term trends and prospects in world supply and demand for wood and implications for sustainable forest management. A synthesis. Editor Solberg, B. Edited by European Forest Institute Research Report, nº 6. 1996.

Brown, C. and Ball, J. World view of plantation grown wood. August 2000. Published by F.A.O. <http://www.fao.org/forestry/4596-0bc06e1b1190f66bb48651bfd756f37fd.pdf> y <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/FORESTRY/forestry.htm>.

Brown, C. Perspectivas mundiales del suministro futuro de madera procedente de plantaciones forestales. Documento de trabajo: GFPOS/WP/03. Documento elaborado en el contexto del Estudio de las Perspectivas Mundiales de los Productos Forestales relativo a 1999. Publicado por la F.A.O. 2000.

Brown, C. The global outlook for future wood supply from forest plantations. Edited by F.A.O. Working Paper, nº GFPOS/WP/03. 2000.

Brown, N. R., Noss, R. F., Diamond, D. D., Myers, M. N. Conservation biology and forest certification: Working together toward ecological sustainability. *Journal of Forestry*, vol. 99, nº 8, (2001): 18-25.

Brunel, A. Viaje de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.

Bueno Sánchez, A.; Fernández Prieto, J. A. Acebuchales y lauredales de la costa Cantábrica. *Lazaroa*, nº12, (1991): 273-301.

Büntgen, U., Tegel, W., Nicolussi, K., McCormick, M., Frank, D., Trouet, V., Kaplan, J. O., Herzig, F., Heussner, K-U., Wanner, H., Luterbacher, J., y Esper, J. 2500 years of European climate variability and human susceptibility. *Science*, vol. 331 nº 6017, (2011): 578-582.

Burch, W. R. (jr.), Wagar, J. A. y Hermann, R. K. Forests and future resource conflicts. Edited by Oregon State University. 1975.

Burgman, M. A. Are listed threatened plant species actually at risk? *Australian Journal of Botany*, vol. 50, nº 1 (2002): 1-13.

Bustabad, L. Una ola abre un canal y acaba con el desborde de la Laguna de A Frouxeira. *El Pais*. Galicia. 7 de enero de 2014.

Byron, L. Poemas escogidos. Traducción: José María Martín Triana. Prólogo Douglas Dunn. Editado por Visor Libros, 2015.

Bystriakova, N.; et al. (lead authors), Sampson, R. N. (coordinating lead author), Barber, C. V. and Offrell, R. (contributing authors) y Angeles M de la. and Sastry, C. (review editors). Timber, fuel and fiber. Included in the book: Edited by Hassan, R., Scholes, R., y Ash, N. Published by Island Press (2005).

Cabrera Bonet, Miguel. El sector de la biomasa en España y el PER 2011-2020. Situación, perspectivas, retos. *Revista Montes*, nº 110, 3er Trimestre (2012): 5-8.

Cachinene, G., Carwell, T., Rawls, C. Oriented Strand Board. www.ce.sc.edu.

Cai, Z., Muehl, J., y Winandy, J. E. Effects of pressing Schedule on formation of vertical density profile for MDF panels. In Proceedings: International Wood Composite Symposium. Washington State University. United States Department of Agriculture. Forest Service. Forest Products Laboratory. 2006.

Caimo, N. Viaje de España hecho en el año 1755. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo IV. 1999.

Calder, I. R. Eucalyptus, water and the environment. Included in the book: Eucalyptus. The genus Eucalyptus. Edited by Coppen, J. J. W. (2002).

Camarero, J. J. y Gutiérrez, E. Pace and pattern of recent treeline dynamics: response of ecotones to climatic variability in the Spanish Pyrenees. Climatic Change vol. 63, nº 1-2, (2004): 181-200.

Camino, R de y Alfaro, M. Certification in Latin America: experience to date. Rural Development Forestry Network. Network paper 23 C, (United Kingdom) summer 1998.

Canadá. Government of Canada. Indicator: Wood volume. Natural Resources Canada. 2016.

Cantera Montenegro, E. Los últimos tiempos de la presencia judía en Calahorra y La Rioja. Kalakorikos: Revista para el estudio, defensa, protección y divulgación del patrimonio histórico, artístico y cultural de Calahorra y su entorno, vol. 10, (2005): 57-86.

Capel Molina, J. J. Mapa pluviométrico de España Peninsular y Baleares (en el período internacional 1961-1990).
<<http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/12471207461243723087624/catalogo13/03%20inve.pdf>>

Cara Barrio-Nuevo, L. Los bosques desconocidos de la provincia de Almería. 2009
<http://www.almediam.org/articulos/articulos_074.htm>.

Carande, R. Carlos V y sus banqueros. Tomos I y II. Editorial Crítica, 1983.

Cardinale, B. J., Srivastava, D. S., Duffy, J. E., Wright, J. P., Downing, A. L., Sankaran, M. y Jouseau, C. Effects of biodiversity on the functioning of trophic groups and ecosystem. Nature, vol. 443, nº 7114, (2006): 989-992.

Cardinale, B. J., Duffy, J. E., González, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G. M., Tilman, D., Wardle, D. A., Kinzing, A. P., Daily, G. C., Loreau, J., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava, D. S. y Naeem, S. Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature, vol. 486, nº 7401, (2012): 59-67.

Carey, C. and Alexander M. A. Climate change and amphibian declines: is there a link? Diversity and distributions, vol. 9, nº 2 (2003): 111-121.

Carle, J. B. and Holmgren, L. P. B. Wood from planted forests: global outlook to 2030. Included in the book: *Planted forests: uses, impacts, and sustainability*. Edited by Evans, J. (2009 b).

Carle, J. B., Ball, J. B. y Del Lungo, A. The global thematic study of planted forests. Included in the book: *Planted forests: uses, impacts, and sustainability*. Edited by Evans, J. (2009).

Carle, J., Del Lungo, A., y Varmola, M. The need for improved forest plantation data. Edited by F.A.O., 2003. Este texto es una versión original de un documento sometido al XII Congreso Forestal Mundial celebrado en la ciudad de Quebec, Canadá.

Carle, J., Vuorinen, P., y Del Lungo, A. Status and trends in global forest plantation development. *Forest Products Journal*, nº 52, vol 7/8 (2002): 12-23.

Carlson, A. A comparison of birds inhabiting pine plantation and indigenous forest patches in a tropical mountain area. *Biological Conservation* vol. 35, nº 3, (1986): 195-204.

Carmona Badía, J. El atraso industrial de Galicia. Auge y liquidación de las manufacturas textiles (1750- 1900). Editorial Ariel, S. A., 1990.

Carpenter, J. R. The biome. *The American Midland Naturalist*, vol. 21, nº 1 (jan., 1939): 75-91

Carrascal, L. M. Relación entre avifauna y estructura de la vegetación en las repoblaciones de coníferas de Tenerife (Islas Canarias). *Ardeloa*, vol. 34, nº 2, (1987): 193-224.

Carrere, R and Fonseca, H. Plantations are not forests. *Watershed*, vol. 9, nº 3 (2004).

Carrión, J. S. Sobresaltos en el bosque mediterráneo: incidencia de las perturbaciones observables en una escala paleoecológica. *Revista Ecosistemas*, vol. 12, nº 3, (Septiembre 2003).

Carrión, J. S., Díez, M. J. Origen y evolución de la vegetación mediterránea en Andalucía a través del registro fósil. Incluido en el libro: *El monte mediterráneo en Andalucía*. Editado por la Junta de Andalucía. 2004.

Casado de Otaola, S. Cultura y naturaleza en la España contemporánea. Incluido en el libro: *La Naturaleza de España*. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Casado de Otaola, S. La ardilla de Estrabón. *Quercus*, nº 258, (2007): 11-15.

Casado, S. y Ortega, A. El bosque mediterráneo. Encinares, alcornocales, quejigares...Editado por Acción Divulgativa S. L. 1991.

Cashore, B. Legitimacy and the privatization of environmental governance: exploring forest certification (eco-labeling) in the US and Canadian forest sectors. Auburn University Forest Policy Center, Working paper series nº 114, (2000).

Castillo Sánchez, V. Erosión. Incluido en el libro: El libro rojo de los bosques españoles. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. 1989. Editado por Adena-WWF España.

Castro, R de. Obras completas. Verso. Tomo I. Editorial Aguilar, 1988.

Catalogue of life: 28th september 2016. Indexing the world's known species. <http://www.catalogueoflife.org/col/>.

Causí Rielo, J. Definición de los procedimientos e indicadores de la cadena de custodia de la industria de pasta y papel vinculados a la normativa ISO 9000/14000. Tesis Doctoral. Departamento de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Director Luis García Esteban. Madrid, 2015.

Cawsey, E. M. and Freudenberg, D. Biodiversity benefits of commercial environmental forestry. The plantation biodiversity score. Edited by CSIRO. Year 2005. <<http://www.csiro.au/files/files/pi2d.pdf>>.

Ceballos, I. Repoblación forestal española en los últimos veinte años (1940-1960). Estudios Geográficos, vol. 21, nº 81, (1960): 497.

CEI-Bois. Roadmap. Wood in sustainable development. Tackle climate change: use wood, 2010.

Cervantes Saavedra, M de. Don Quijote de la mancha. Espasa Calpe, 1996.

César, Julio. Comentarios a la Guerra de las Galias. Introducción y edición de Eduardo Sierra Valentí. Traducción y notas de José Goya y Muniaín. Prólogo de Manuel Mila y Fontanals, Barcelona 1985.

Chafuen, A. A. Raíces cristianas de la economía de libre mercado. El buey mudo, 2009.

Chape, S., S. Blyth, L. Fish, P. Fox and M. Spalding (compilers). United Nations. List of protected areas. I.U.C.N., Gland, Switzerland and Cambridge, UK and UNEP-WCMC, Cambridge, UK, 2003.

Chapman, A. and Buck, W. J. La España agreste. La caza. Prólogo por Luis de Mora-Figueroa. Ediciones Giner y Real de Catorce Editores, S. L., 2010.

Chapman, A. and Buck, W. J. Unexplored Spain. E. Arnold London, 1910.

Chaves, M. M., Pereira, J. S., Maroco, J., Rodrigues, M. L., Ricardo, C. P. P., Osorio, M. L., Carvalho, I., Faria, T., y Pinheiro, C. How plants cope with water stress in the field. Photosynthesis and growth. Annals of Botany Company, vol. 89, nº 7, (2002): 907-916.

Chazdon, R. L. Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. Science, vol. 320, nº 5882, (2008): 1458-1460.

- Chesson, P. Mechanisms of maintenance of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 31, nº 1, (2000): 343-366.
- Chesterton, G. K. *El color de España y otros ensayos*. Prólogo de Arthur Bryant. Traducción de Luis Echávarri y Victoria León. Editado por Espuela de Plata, 2007.
- Chimeli, A. B. and Soares, R. R. The use of violence in illegal markets: evidence from mahogany trade in the Brazilian Amazon. IZA DP N° 5923, august, 2011.
- Chiorescu, S. and Grönlund, A. Assessing the role of the harvester within the forestry wood chain. *Forest Products Journal*, vol. 51, nº 2, (2001): 77-84.
- Cicerón, M. T. *Acerca de la Ley Agraria*. Trad. Jesús Aspa Cereza. Madrid 1991.
- Cicerón, M. T. *Las leyes*. Edición de Juan María Nuñez González. Ed. Akal. 1989.
- Cicerón, M. T. *Sobre la Naturaleza de los dioses*. Trad. P. Samaranch. Edit. Aguilar 1982.
- Ciesla, W. M. and Donaubauer, E. Decline and dieback of trees and forests. A global overview. N° 120. Published by F.A.O. 1994.
- Cioranescu, A. *Historia de Santa Cruz de Tenerife I (1494-1803)*. Editado por el Servicio de Publicaciones de la Caja General de Ahorros de Santa Cruz de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife, 1977.
- Clapp, J. The privatization of global environmental governance: ISO 14000 and the developing world. *Global Governance*, vol. 4, (1998): 295-316.
- Clapp, R. A. Tree farming and forest conservation in Chile : replacement forests leave any originals behind? *Society and Natural Resources*, vol. 14, nº 4, (2001): 341-356.
- Clavero del Campo, G. La lucha antipalúdica en España. *Anales de la Real Academia de Farmacia. Discursos Académicos*. En la solemne sesión celebrada el día 9 de marzo de 1950 para tomar posesión de una plaza de Académico de Número.
- Clements, F. E. *Plant succession and indicators. A definitive edition of plant succession and plant indicators*. The H. W. Wilson Company. New York City. 1928.
- Cobo, J. Proyecto forestal ibérico. Repoblaciones en bosques de ribera. *Revista Panda*. Año XI- N° 43- otoño 1993.
- Coca Pérez, M. Diversity in the cork oak forests of the northern straits of Gibraltar region (Southern Spain). *Plant Ecology*, vol. 189, nº 1 (2007): 87-100.
- Cock, E. *Anales del año 1585*. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.
- Colinvaux, P. A. The past and future Amazon. *Scientific American*, vol. 260 (1989): 102-108.

Coll, A. Los cinco padres de Europa. La aventura de la Unidad Europea. Prólogo de Jordi Pujol. Editorial Milenio, 2008.

COM (2010) 66 final. Libro verde sobre protección de los bosques e información forestal en la Unión Europea: preparación de los bosques al cambio climático. SEC (2010) 163 final.

Comentario y actualidad del informe de la Junta Consultiva de Montes (Ley de 1 de mayo de 1855). Editado por el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación y el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. 1987.

Comisión Europea. Natura 2000 y los bosques: Retos y oportunidades. Guía de interpretación. Comisión Europea. Dirección General de Medio Ambiente Unidad de Naturaleza y Biodiversidad. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2003.

Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. Nuestro futuro común [Informe Brundtland]. Alianza Editorial. Madrid 1989.

Confédération Européenne des Propriétaires Forestiers (CEPF). Family Forestry. <http://www.cepf-eu.org/side.cfm?ID_kanal=2>.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Río 92. Programa 21. Iniciativas de las Autoridades Locales en apoyo del Programa 21.[Desde ahora Convenio de Río]. Acuerdos. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Ed. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Segunda edición, 1998.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Río 92. Programa 21. [Desde ahora Convenio de Río]. Acuerdos. Declaración autorizada, sin fuerza jurídica obligatoria de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Segunda edición, 1998.

Connel, J. H. and Sousa, W. P. On the evidence needed to judge ecological stability or persistence. The American Naturalist, vol. 121, nº 6 (1983): 789-824.

Connell, J. H. and Orias, E. The ecological regulation on species diversity. The American Naturalist, vol. 98, nº 903 (1964): 399-414.

Convención Ramsar. La Convención de Ramsar y su misión.

Convención Ramsar. Notas informativas sobre los valores y las funciones de los humedales. Estabilización de costas y protección contra tormentas.

Convención Ramsar. Notas informativas sobre los valores y las funciones de los humedales. Control de inundaciones.

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas [Convención Ramsar]. Ramsar, Irán, <http://www.ramsar.org/key_conv_s.htm>.

Cornelissen, J. H. C. An experimental comparison of leaf decomposition rates in a wide range of temperate plant species and types. *The Journal of Ecology*, vol. 84, nº 4 (1996): 573-582.

Corona, M., Vicente, A. M., and Novo, F. G. Long-term vegetation changes on the stabilized dunes of Doñana National Park (SW Spain). *Vegetatio*, vol. 75 nº 1-2 (1988): 73-80.

Corral, J. y Templado, J. Mares y costas. Incluido en el libro: *La Naturaleza de España*. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Corral, M. G. La marisma vuelve a respirar. *Diario el Mundo*, 30 de octubre de 2016.

Costa, J. M. La WWF recomienda el uso de tapones de corcho para salvar al lince ibérico. *ABC*, 30 de diciembre de 2002.

Costa, M. El País Valenciano. Incluido en el libro: *La vegetación de España*. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.

Costanza, R., d'Arge, R., Groot, R. de., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., y Belt, M van den. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, vol. 387 (1997): 253-260.

Coufal, J. E. and Cornett, Z. J. The ethics of forest stewardship. *Journal of Forestry*, vol. 91, nº 4 (1993).

Cowley, R. D. Birds and forest management. *Australian Forestry*, vol. 35, nº 4, (1971): 234-250.

Crónicas de los Reyes de Castilla, desde Don Alfonso el Sabio hasta los católicos Don Fernando y Doña Isabel (1875-1878). Colección ordenada por Cayetano Rosell. Madrid Rivadeneyra, 1875-1878. Biblioteca Digital de Castilla y León.

Cruz Aguilar, E de la. La destrucción de los montes (claves histórico-jurídicas). Universidad Complutense, 1994.

Cruz Martínez, J de la. Memorias sobre el Partido Judicial de Segura de la Sierra. Imprenta de D. F. Moreno. Edición facsímil 1842. Reeditado en 1991. Presentación de Jesús Cano Henares. Notas a la memorias de Emilio de la Cruz Aguilar.

Cubo María, J. E. et al. Incendios forestales en España, año 2013. Coordinado por Marta López García. Publicado y editado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2015.

Cuevas y Zuñiga, L. Instrucción hecha por la Comisión de Población y de sus Señoríos presidida por el Licenciado D. Lope de Cuevas y Zuñiga a S.M. el Rey. (Archivo Municipal de Vera, legajo 445, documento 17). 1630.

Cunchillos Ilari, J. L. Nueva etimología de la palabra Hispania. Barthelemy, M., Aubet, M^a E. Coord. Actas del IV Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos: Cádiz, 2 al 6 de octubre de 1995. Año 2000: 217-225.

D'Amico, L., Motta, E., Annesi, T., Scire, M., Luchi, N., Hantula, J., Korhonen, K., y Capretti, P. The North American P group of *Heterobasidion annosum* s. l. is widely distributed in *Pinus pinea* forests of the western coast of central Italy. Forest Pathology, vol. 37, n°5, (2007): 303-320.

D'Antonio, C. M. and Vitousek, P. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. Annual Review of Ecology and Systematic, vol. 23, n°1, (1992): 63-87.

D'Eon, R. G., Herbert, D. y Viszlai, S. L. An ecological rationale for sustainable forest management concepts at Riverside forest products, south central British Columbia. The Forestry Chronicle, vol.80, n° 3, (2004): 341-348.

Daily, G. C., Soderqvist, T., Aniyar, S., Arrow, K., Dasgupta, P., Ehrlich, P., Folke, C., Jansson, A. M., Jansson, B-O., Kausty, N., Levin, S., Lubchenco, J., Mäler, K-G., Simpson, D., Starret, D., Tilman, D., Walker, B. The value of nature and the nature of value. Science, vol. 289, n° 5478, (2000): 395-396.

Daily, G. C. Developing a scientific basis for managing Earth's life support systems Conservation Ecology, vol.3, n° 2 (1999).

Daniel, R. ¿Relevo generacional? Los jóvenes agricultores sólo acceden al 7% de la tierra. Diario El Economista. 23 de mayo de 2016.

Daniel, R. El sector del corcho se recupera y sube los precios gracias al vino de calidad. El economista.es, 18 de abril de 2016.

Dantín Cereceda, J. Regiones naturales de España, Tomo I. Editado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Juan Sebastián Elcano, 1942.

Dark Ages. Encyclopædia Britannica. Encyclopaedia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2008.

Darwin, C. El origen de las especies. Trad. Antonio Zulueta. Edición conmemorativa Austral. 2009.

Davies, H., Demers, P., Kauppinen, T., y Teschke, K. Principales sectores y procesos: riesgos profesionales y controles. Incluido en el capítulo Industria de la madera. Dirigido por: Paul Demers and Kay Teschke. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Europe, vol 49.

- Davis, M. A., Grime, J. P. y Thompson, K. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility, *Journal of Ecology*, vol. 88, nº 3, (2000): 528-534.
- De la Biomasa, Energía. Manuales de Energías Renovables. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid, octubre (2007).
- De l'Orme, P. L'oeuvre de Philibert de L'Orme comprenant Le premier tome de l'architecture et Les nouvelles inventions pour bien bastir et à petit frais: reproductions en fac-similé par les procédés Motteroz. Libraries-imprimeries réunies, 1894.
- Debussche, M., Lepart, J. y Dervieux, A. Mediterranean landscape changes: evidence from old postcards. *Global Ecology and Biogeography*, vol. 8, nº 1, (1999): 3-15.
- Decisión del Consejo de 3 de Diciembre de 1981 referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa. Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Nº L38/47. [Convenio de Berna].
- Degollada, A. El delta del Llobregat: crónica de una muerte anunciada. *Revista Panda*. Año XVI, nº 62, verano, 1998: 26-27.
- Delibes, M y Gisbert, J. Mamíferos. Incluido en el libro: *La Naturaleza de España*. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.
- DeLong Jr, D. C. Defining biodiversity. *Wildlife Society Bulletin*, vol. 24, nº 4, (1996): 738-749.
- Des Essarts. Diario del viaje hecho en el año 1659, de Madrid a Alicante y a Valencia y de Valencia a Madrid. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.
- Despoblados en Huesca. Acín de Garcipollera, 2010.
- Devictor, V. and Jiguet, F. Community richness and stability in agricultural landscapes: the importance of surrounding habitats. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol.120, nº 2, (2007): 179-184.
- Díaz, M. Medios humanizados. Incluido en el libro: *La Naturaleza de España*. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.
- Díaz-Fernández, P. M., Gallardo Muñoz, M. J. y Gil, L. Alcornocales marginales en España. Estado actual y perspectivas de conservación de sus recursos genéticos. *Ecología*, nº 10 (1996): 21-47.

Dick, G. Waferboard and Oriented Strand Board: the history and manufacturing practices. Submitted to Dr. Greg Smith. The University of British Columbia. Faculty of Forestry. Department of Wood Science. Technical Report nº 131. February, 2009.

Diecinueve habitantes de la Sierra de Cazorla (Jaén). Revista Triunfo 2 de agosto de 1975.

Diepgen, P. Historia de la medicina. Traducido por García del Real, E. Editorial Labor. Barcelona 1932,

Dilthey, W. Introducción a las ciencias del espíritu. Versión, nuevamente revisada, prólogo, epílogo y notas de Eugenio Imaz. Fondo de Cultura Económica. 1949.

Dingwerth, K. North-South parity in global governance: the affirmative procedures of the Forest Stewardship Council. Global Governance, vol. 14, nº 1, (2008): 53-71.

Dominguez Lerena, S. Pinar Grande. 100 años de gestión sostenible 1907-2007. 2007.

Domínguez Ortiz, A. Carlos III y la España de la Ilustración. Ed. Alianza. 2005.

Donato, L. Relación de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Doval, L. La biomasa permitirá recortar la factura enérgica en 70 millones. La Voz de Galicia, 10 de agosto de 2014.

Dunn, R. R., Nyeema, C., Colwell, R. K., Koh, L. P., y Sodhi, N. S. The sixth mass coextinction: are most endangered species parasites and mutualists? Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, vol. 276 nº 1670 (2009): 3037-3045.

Ebelin, S. K., Hensen, I., y Auge, H. The invasive shrub *Buddleja davidii* performs better in its introduced range. Diversity and Distributions, vol. 14, nº 2, (2007): 225-233.

Ecofogo. Acerca de los pellets. Preguntas frecuentes, www.ecofogo.com.

Ehrenberg, J. Civil society. The critical history of an idea. New York University Press, 1999.

Ehrlich, P. R. and Birch, L. C. The “balance of nature” and “population control”. The American Naturalist, vol. 101, nº 918 (1967): 97-107.

Ehrlich, P. R. and Wilson, E. O. Biodiversity studies: science and policy. Science, vol. 253, nº 5021, (1991): 758-762.

El bosque mediterráneo español necesita a la industria corchera. ABC, 23 de enero de 2014.

Elliot, D. A. Plantation forestry: the future –a state forester’s viewpoint. New Zealand Journal of Forestry, vol. 2 (1977): 229-232.

Elliot, K. J. and Swank, W. T. Changes in tree species diversity after successive clearcuts in the Southern Appalachians. *Vegetatio*, vol. 115, nº 1, (1994): 11-18.

Elton, C. S. The ecology of invasions by animals and plants. With a foreword by Daniel Simberloff. Edited by the University of Chicago Press, 2000.

Encyclopédie des gens du monde. Répertoire universel des sciences, des lettres et des arts; avec des notices sur les principales familles historiques et sur les personnages célèbres, morts ou vivants; pour une société de savants, de littérateurs et d'artistes, français et étrangers. Édité à Paris en 1839.

Erwin, D. H. Lessons from the past: biotic recoveries from mass extinctions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 98 nº10, (2001): 5399-5403.

Es por Madrid. 2009. <<http://www.esporMadrid.es/2009/08/443000-arboles-plantados-en-el-monte.html>>.

Espadale, J. Historia del corcho, más allá del tapón. Xarxa Europea de Territoris Surers. Retecork. <http://www.retecork.org>.

España. Ayuntamiento de Vitoria. Actas Municipales 1428-1775 y 1812-1813. Volumen IV.

España. Biblioteca Nacional: MSS/6170 F 162 R.

España. Boletín Oficial del Estado de 25 de enero de 1940. Ley de 26 de diciembre de 1940 (Jefatura del Estado). Colonización y Repoblación Interior. Bases para la colonización de grandes obras.

España. Congreso de los Diputados. Diario de Sesiones-Serie Histórica. Legislatura 1861-1862. 16-01-1862. Nº 38 (589 a 608).

España. Gaceta de Madrid. Número 69. 09 de marzo de 1924. Real Decreto-Ley aprobando el Estatuto Municipal.

España. Información Estadística de Aragón. Medio Ambiente y Energía. Naturaleza y Biodiversidad / Parques Nacionales.

España. Junta de Castilla y León. Plan Forestal de Castilla y León. Generación y articulación de un tejido empresarial. <<http://www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/images?idMedia=27533>>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente http://www.marm.es/es/biodiversidad/temas/red-natura-000/0904712280004360_tcm7-24499.pdf.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente España. La Red Natura 2000 en España.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente España. Bosques españoles y su evolución. 2016.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente <http://www.marm.es/es/biodiversidad/temas/red-natura-2000/ES0000173_tcm7-154961.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas). Introducción a la vegetación de ribera. <http://vegetacionderibera.cedex.es/intro.php>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente <http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/rednatura2000/rednatura_espana/pdf/es7010011.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente <http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/rednatura2000/rednatura_espana/pdf/es7010018.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, España. Historia del inventario forestal nacional. <http://www.mma.es/conserv_nat/inventarios/ifn/html/historia.htm>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, España. Los bosques españoles y su evolución. <http://www.mma.es/conserv_nat/inventarios/ifn/html/bosques_evolución.htm>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, España. El mapa forestal de España en el siglo XIX. <http://www.mma.es/conserv_nat/inventarios/mapa_forestal/htm/mfe_xix.htm>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, España. <http://www.mma.es/bd_nat/incluser/redantura.htm>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Economía ambiental y valoración de recursos naturales. Anónimo. Serie Medio Ambiente, nº 4, 2010.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. España. Segundo país de la Unión Europea en superficie forestal con 27,7 millones de hectáreas.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Informe 2014 sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España. Edita: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de publicaciones. Madrid, 2015.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Inventario de Daños Forestales (IDF) en España. Red Europea de Seguimiento de Daños en los Bosques (Red de Nivel I). Resultados del Muestreo de 2014.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Informe Anual de Indicadores: Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015. Madrid 2016.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2012.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2013.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Productos Forestales no Madereros, Año 2013.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2014.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Avance resultados año 2015.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Primer Inventario Forestal Nacional (1965-1974).

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Segundo Inventario Forestal Nacional (1998).

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Naturaleza y Biodiversidad. Perfil ambiental de España, 2011.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Diagnóstico del Sector Forestal Español. Análisis y Prospectiva. Número conjunto: serie Agrinfo-Desarrollo Rural y Serie Medio Ambiente, nº 8, octubre de 2014.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Programa de Acción Nacional contra la Desertificación. Agosto 2008. <http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/PAND_agosto_2008_tcm7-19664.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Mapa Forestal de España. Escala 1: 1.000.000. Dirección Ruiz de la Torre, J. Editado por la Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Segura. <<https://www.chsegura.es/chs/cuenca/resumendedatosbasicos/encuadrefisico/edafologia.html>>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Desarrollo Forestal Sostenible 2013. Certifica tu monte. Apuesta por la sostenibilidad. <www.pefc.es>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Agraria 2010.
<<http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2010/default.aspx>>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2008.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2009.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2010.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. Año 2011.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística. 2011. Edita Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. <
http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/AEF_2011_COMPLETO_tcm7-320442.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Superficie de bosques y otras formaciones forestales: <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/BPIA_2012_Ficha_web_Naturaleza-Superficie_de_bosques_tcm7-164671.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Producción de madera y leña: <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/14_tcm7-22807.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. 2008:
<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/AEF_2008_COMPLETO_tcm7-158056.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. 2009:
<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/AEF_2009_DOCUMENTO_COMPLETO_TCM7-215486.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. 2010:
<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/AEF_2010_final_tcm7-226979.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. 2011: <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/AVANCE_ESTADÍSTICAS_FORESTALES_2011_tcm7-289283.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. 2012: http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/AVANCE_2012_VERSION_WEB_tcm7-215492.pdf.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadística Forestal. 2009. <http://www.mapa.es/estadistica/pags/anuario/2009/Anuario_2009.pdf>

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estadísticas de incendios forestales. 2007.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estadísticas de incendios forestales. 2008.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estadísticas de incendios forestales. 2009.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estadísticas de incendios forestales. 2010.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estadísticas de incendios forestales. 2011.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estadísticas de incendios forestales. 2012.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estadísticas de incendios forestales. 2013.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estadísticas de incendios forestales. 2014.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estadísticas de incendios forestales. 2015.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estadísticas de incendios forestales. 2016.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estrategia Forestal Española. 1999. <http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/estrategia_monte/pdf/efe_1.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Memorias Anuales de la Red de Parques Nacionales. 2009. <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/org_auto/memorias/mem_red.htm>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Plan Forestal Español. 2002. <http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/estrategia_monte/pfe.htm>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Tercer Inventario Forestal Nacional. 1997-2007. <http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/inventarios/ifn/ifn3/pdf/estapridac_04_06_2007.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Red de Parques Nacionales. Parque Nacional de Cabañeros. <<http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/cabaneros/historia.htm>>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Red de Parques Nacionales. Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia. <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/cies/home_parque_cies.htm>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Red de Parques Nacionales. <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/sierra/home_parque_sierra.htm>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Plan Forestal Español. 2002.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el Listado y Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Documento inicial para consultas ambientales previas. 2008.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Informe ambiental. 2007.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de Estadísticas Forestales 2007. <http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/estadisticas_forestal/pdf/anuario2007_documentoCompleto.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Red de Parques Nacionales: <<http://monfrague.com/web/pob.htm>>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Red de Parques Nacionales: <<http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/index.htm>>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Red de Parques Nacionales: <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/org_auto/red_ppn/mapa.htm>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Red de Parques Nacionales: España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Red de Parques Nacionales: <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/org_auto/red_ppn/parques.htm>

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Red de Parques Nacionales: <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/org_auto/red_ppnn/memoriaRed2003/mem_red_02.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/defensa_incendios/estadisticas_incendios/pdf/incendios_forestales_espania_2007.pdf.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/defensa_incendios/estadisticas_incendios/pdf/incendios_forestales_espania_2008.pdf.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente: <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/montes-y-politica-forestal/avance_resultados_web_3agosto_tcm7-171332.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente <http://www.marm.es/es/biodiversidad/temas/red-natura-2000/0904712280004360_tcm7-24499.pdf>.

España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. <https://www.mapa.es/es/agricultura/pags/pagos_directos/nuevos_pagos_09.htm>.

España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Comentario y actualidad del Informe de la Junta Consultiva de Montes. Ley 1 de mayo de 1855. 1987.

España. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Especies exóticas invasoras de la Península Ibérica. *Acacia dealbata*. Invasiber. Acción especial REN 2002-10059-E. http://invasiber.org/fitxa_detalls.php?pageNum_rsFitxa=0&taxonomic=3&totalRows_rsFitxa=23&id_fitxa=131.

España. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Especies exóticas invasoras de la Península Ibérica. *Buddleja davidii*. Invasiber. Acción especial REN 2002-10059-E.

España. Ministerio de Defensa. Armada Española. Buque Juan Sebastián Elcano. <http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/Armadaespannola/buques_superficie/prefLang_es/14_Buque_escuela--01_buque-escuela-juan-sebastian-de-elcano-a-71>.

España. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Convenio CITES. Introducción.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Relación del personal de la casa de Doña Juana, de 1538. Sección Casas y Sitios Reales, leg. 60, fols. 258-261.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo de la Corona de Aragón. Archivo del Real Patrimonio de Cataluña. Signatura: ACA, REAL PATRIMONIO, MAESTRE RACIONAL, Volúmenes, Serie General, 2287.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo de la Corona de Aragón. Comandancia de Ingenieros de Barcelona. Signatura: ACA, DIVERSOS, Comandancia de ingenieros, 092.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid. Signaturas: PL CIVILES, PÉREZ ALONSO (F), CAJA 3487, 2, PL CIVILES, PÉREZ ALONSO (F), CAJA 3348, 2, REGISTRO DE EJECUTORIAS, CAJA 896, 36, REGISTRO DE EJECUTORIAS, CAJA 248, 14, REGISTRO DE EJECUTORIAS, CAJA 347, 10, REGISTRO DE EJECUTORIAS, CAJA 182, 1, REGISTRO DE EJECUTORIAS, CAJA 387, 29, PL CIVILES, PÉREZ ALONSO (OLV), CAJA 431, 1, PL CIVILES, PÉREZ ALONSO (OLV), CAJA 122, 7, PL CIVILES, PÉREZ ALONSO (F), CAJA 636, 1, PL CIVILES, PÉREZ ALONSO (OLV), CAJA 817, 8, PL CIVILES, PÉREZ ALONSO (OLV), CAJA 1007, 7, PL CIVILES, PÉREZ ALONSO (F), CAJA 1378, 7, PL CIVILES, PÉREZ ALONSO (F), CAJA 859, 2.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid. Signatura: ES.47186.ARCHV/9.7.1//REGISTRO DE EJECUTORIAS, CAJA 1407,35.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid. Signatura: ES. 47186. ARCHV/9.4//PLANOS Y DIBUJOS, DESGLOSADOS, 656.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid. Signaturas: REGISTRO DE EJECUTORIAS, CAJA 2394, 25.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo de la Real Chancillería de Valladolid. Real Audiencia y Chancillería de Valladolid. Signaturas: PL CIVILES, FERNANDO ALONSO (F), CAJA 1370, 3.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo de Simancas. Cancillería. Registro del Sello de Corte. Signatura: RGS, LEG, 147702, 327.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Simancas. Cámara de Castilla. Signaturas: CCA, CED, 1, 35, 2.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Simancas. Cámara de Castilla. Signaturas: CCA, CED, 7, 56, 5.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Simancas. Cámara de Castilla. Signatura: CCA, DIV, 43, 52.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Simancas. Cámara de Castilla. Signaturas: CCA, CED, 1203, 3.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Simancas. Cancillería. Registro del Sello de la Corte. Signatura: RGS, LEG, 149003, 193.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Simancas. Cámara de Castilla. Signaturas: CCA, CED, 3-2, 20, 3.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo Histórico Nacional. Concejo de la Mesta. Signaturas: DIVERSOS-MESTA, 21, N.14 y DIVERSOS-MESTA, 163, N.5.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo Histórico Nacional. Consejo de Castilla. Signatura: CONSEJOS, 31614, Exp.3.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo Histórico Nacional. Consejo de Castilla. Signatura: CONSEJOS, 27812, Exp. 2.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo Histórico Nacional. Consejo de Castilla. Signatura: CONSEJOS, 29203, Exp.10.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo Histórico Nacional. Consejo de Castilla. Signatura: CONSEJOS, 27621, Exp. 2.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo Histórico Nacional. Ministerio de Hacienda. Signatura: FC-Mº_HACIENDA, 12823, Exp.12.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo Histórico Nacional. Concejo de la Mesta. Signatura: DIVERSOS-MESTA, 41, N. 13.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo Histórico Nacional. Monasterio de San Pedro de Ramirás. Signatura: Clero-Secular_Regular, Car 522, N. 14.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo Histórico Nacional. Concejo de la Mesta. Signaturas: DIVERSOS-MESTA, 235, N.29, DIVERSOS-MESTA, 235, N.30, DIVERSOS-MESTA, 235, N.1, DIVERSOS-MESTA, 235, N.5, DIVERSOS-MESTA, 235, N.3, DIVERSOS-MESTA, 235, N.4, DIVERSOS-MESTA, 235, N.2, DIVERSOS-MESTA, Car.3, N.30.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Sección Nobleza del Archivo Histórico Nacional. 5. Archivo de los Condes de Luque. Signatura: LUQUE, C. 94, D. 58.

España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Secretaría de Estado de Cultura. Versión española de los Decreta de León de 1188. Versión Española.

España. Ministerio de Fomento. RENFE. Fundación de los Ferrocarriles Españoles. Fototeca. Signatura: FA- 0017- 048 y FA- 0017- 049.

España. Ministerio de Fomento. RENFE. Fundación de los Ferrocarriles Españoles. Fototeca. Signatura: FA- 0017- 090-091.

España. Ministerio de Justicia. Memoria de la Fiscalía General del Estado. 2008.

España. Ministerio de Justicia. Memoria de la Fiscalía General del Estado. 2009.

España. Real Academia Española <<http://corpus.rae.es/cgi-bin/crpsrvEx.dll>>.

España. Real Academia Española <<http://ntlle.rae.es/ntlle/SrvltGUIMenuNtlle?cmd=Lema&sec=1.0.0.0.0.>>>.

España. Real Academia Española. <<http://corpus.rae.es/CORDENET.html>>.

España. Senado. Diario de Sesiones. Senado. Legislatura 1861-1862. 26-04-1862. Nº 69 (843 a 857).

España. Subdirección General de Política Forestal y Desertificación. Incendios forestales. Política preventiva. Revista Ambienta La Revista del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, nº 56 (junio 2006): 52-58.

ESPARC. Trabajar juntos por la conservación de la biodiversidad. El futuro del Plan de Acción para los espacios naturales protegidos. Actas del XII Congreso de EUROPARC-España, 2006.

Estades, C. F. and Temple, S. A. Deciduous forest bird communities in a fragmented landscape dominated by exotic pine plantations. *Ecological Applications*, vol. 9, nº 2, (1999): 573-585.

Esteban Moratilla, F. Valoración de los activos naturales de España. *Revista Ambienta*, s/f.

Estrabón. Geografía de Iberia. Traducción de Gómez Espelosín, J. Presentaciones, notas y comentarios de Gonzalo Cruz Andreoti, Marco V. García Quintela y Javier Gómez Espelosín. Alianza Editorial, 2009.

Estrabón. Geografía. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Estrategia forestal de la UE. Los bosques salen de la sombra. <http://ec.europa.eu/environment/news/efe/20/print_article_2437_es.htm>.

Estrategia y acción de la Comunidad en el sector forestal de la Comisión de las Comunidades Europeas, COM (88) 255 Final. [Estrategia Forestal Europea].

Europa Press. El Gobierno impulsa dos nuevos Parques Nacionales, el de Mar de las Calmas (S. C. Tenerife) y Sierra de las Nieves (Málaga), 06 de junio de 2016.

Europe, history of. Encyclopædia Britannica. Encyclopaedia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2008.

European Environment Agency (EEA). Europe's Environment. The Dobris Assessment. [Informe Dobris] 1995. <<http://reports.eea.eu.int/92-826-5409-5/en/page029/new.html>>.

European Environment Agency (EEA). Europe's Environment: An Assessment of Assessments. 2011.

European Environment Agency (EEA). Europe's Environment: The Fourth Assessment. [Cuarto Informe sobre el Medio Ambiente Europeo]. 2007. <http://www.eea.europa.eu/publications/state_of_environment_report_2007_1>.

European Environment Agency (EEA). Europe's Environment: The Second Assessment. [Segundo Informe sobre el Medio Ambiente Europeo]. 1998.

European Environment Agency (EEA). Europe's Environment: The Third Assessment. [Tercer Informe sobre el Medio Ambiente Europeo]. 2003. <http://reports.eea.eu.int/environmental_assessment_report_2003_10/en/kyiv_chapt_02_4.pdf>.

European Environment Agency (EEA). European forest ecosystem. State and trends. EEA Report nº 5/2016.

European Environment Agency (EEA). Millenium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

European Environment Agency (EEA). Sustainable use of forests is a must for halting biodiversity loss. <<http://www.eea.europa.eu/highlights/sustainable-use-of-forests-is-a-must-for-halting-biodiversity-loss>>.

European Environment Agency (EEA). The Pan-European environment: glimpses into an uncertain future. 2007.

European Environment Agency. Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe. Technical report nº 11/2007.

European Forest Institute. Demand and supply analyses of roundwood and forest products markets in Europe. Overview of present studies. EFI Proceedings nº 17, 1997.

European Organisation of the Sawmill Industry. Job creation in rural areas, 2016.

European Panel Federation (EPF). Annual Report 2015-2016.

European Science Foundation (ESF). The functional significance of forest diversity. Organisation Max Planck Institute for Biogeochemistry University of Basel, Botanical Institute. 13-15 June 2002. Weimar, Germany.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Guía para comunicadores y periodistas. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2016.

Evans, F. C. Ecosystem as the basic unit in ecology. *Science*, vol. 123, nº 3208, (1956): 1127-1128.

Evans, J. Planted forests of the wet and dry tropics: their variety, nature and significance. *New Forests*, vol 17 nº 1-3 (1999 a): 25-36.

Evans, J. Planted forests of the wet and dry tropics: their variety, nature and significance. Included in the book: *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R.; Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Evans, J. Summary and Conclusions. Included in the book: *Planted forests: uses, impacts, and sustainability*. Edited by Evans, J. (2009 c).

Evans, J. Sustainable Silviculture and Management. Included in the book: *Planted forests: uses, impacts, and sustainability*. Edited by Evans, J. (2009 d).

Evans, J. The history of tree planting and planted forests. Included in the book: *Planted forests: uses, impacts, and sustainability*. Edited by Evans, J. (2009 a).

Evans, J. The multiple roles of planted forests. Included in the book: *Planted forests: uses, impacts, and sustainability*. Edited by Evans, J. (2009 b).

Ewel, J. J., Mazzarino, J., y Berish, C. W. Tropical soil fertility changes under monocultures and successional communities of different structure. *Ecological Applications*, vol. 1, nº 3, (1991): 289-302.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Forestry Department. Forest Resources Assessment Working Paper. Proceedings of the Technical Meeting of the National Correspondents Global Forest Resources Assessment 2010. Working Paper 145, 2008.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). El desafío de la ordenación forestal sostenible. Perspectivas de la silvicultura mundial. Roma 1994.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Planted forests. <http://www.fao.org/forestry/plantedforests/en/>.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Global data on forest plantations resources. <<http://www.fao.org/DOCREP/004/Y2316E/y2316e0b.htm>>. 2001.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Forest plantation trends and current status. s/f. <<http://www.fao.org/docrep/003/x8423e/X8423E05.htm>>.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2014 Global Forest Products Facts and Figures. Sawwood, 2015.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). The role of design and equipment selection. Sawing, 1990.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Situación de los Bosques en el Mundo 2003. <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y7581s/y7581s04.pdf>>.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Situación de los bosques en el mundo 2005.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Glossary.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Ecological study of the Mediterranean zone. Vegetation map of the Mediterranean zone. Explanatory notes. UNESCO, 1970.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación Forestal Mundial. 1958. <<http://www.fao.org/docrep/007/ad906t/ad906t00.htm>>

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 1958).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 1953).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 1963).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 1976).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 1990).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 1995).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 2005).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 2010).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 2015).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 1980).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000. Informe Principal. (FRA, 2000)

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe principal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2010. (FRA, 2010).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Principales resultados. Evaluación de los recursos forestales mundiales. Departamento Forestal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2010. (FRA, 2010)

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Unasylva, vol. 2. N° 4 (FRA, 1948).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Año 2005. (FRA, 2005).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Año 2015. Términos y definiciones. (FRA, 2015).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Evaluación Provisional de los Recursos Forestales Mundiales, 1995. (FRA, 1995).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Forest Resources Assessment 1990. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. (FRA, 1990).

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Global Forest Resources Assessment 2005. Progress towards sustainable forest management. Rome 2005. <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/A0400E/A0400E13.pdf>>.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Global Forest Resources Assessment 2010.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Términos y definiciones 2010.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Global forest resources assessment update. 2005. Terms and definitions (Final version). <<http://www.fao.org/docrep/007/ae156e/ae156e00.htm>> .

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). El estado de los bosques del mundo. 2016.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Global planted forests thematic study: results and analysis, by Del Lungo, A., Ball, J. and Carle, J. Planted Forests and Trees Working Paper 38. Rome (also available at www.fao.org/forestry/site/10368/en), 2006.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Recursos Forestales del Mundo (1948). <<http://www.fao.org/docrep/x5345s/x5345s03.htm>>

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Situación de los bosques en el mundo 2011. Editado y publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma 2011.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). The Growth of the World's Forests. <<http://fao.org/docrep/x5339e/x5339e06.htm>>.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). The World's Forest Resources. <<http://www.fao.org/docrep/x5396e/x5396e07.htm>>.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). World Forest Inventory 1958. <<http://fao.org/docrep/007/ad906t/AD906T24.htm>>.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). World Forest Inventory 1963. <<http://fao.org/docrep/007/ad907t/ad907t21.htm>>.

F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations)/ Government Cooperative Programme. United Kingdom support to: timber production from hardwood plantations in the tropics and sub-tropics (GCP/INT/628/UK). Terminal Report. 2002: <<http://www.fao.org/forestry/5028-08d077b0a4871ee9a1fbd7cc1e430adb0.pdf>>.

F.A.O. Historia, <http://www.fao.org>.

F.S.C. Perspectivas sobre plantaciones. Desafíos para el manejo de plantaciones. Estudio preparatorio para la revisión de la política sobre plantaciones del F.S.C. 1996.

Fahrig, L. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. The Journal of wildlife management, vol. 61, nº 3 (1997): 603-610.

Falinski, J. B. and Mortier, F. Biodiversité et gestion des forêts en Europe. Revue Forestière Française. XLVIII. Número especial (1996).

Fernández Astasio, B. La erradicación del paludismo en España: aspectos biológicos de la lucha antipalúdica. Memoria presentada para optar al Grado de Doctor, bajo la dirección de Joaquín Fernández Pérez. Universidad Complutense, 2002.

Fernández Catón, J. M. La Curia Regia de León de 1188 y sus "Decreta" y constitución. Editado por el Centro de Estudios e Investigación «San Isidoro». Archivo Histórico Diocesano. León, 1993.

Fernández Flórez, W. El bosque animado. 33ª ed. Madrid 2007.

Fernández González, A. Evolución del mundo tecnológico de los tableros de madera. Congreso Forestal Español. Ponencias y comunicaciones. Tomo IV. Lourizán, 1993.

Fernández Uriel, P. Púrpura. Del mercado al poder. Cuadernos de la UNED (0135297CU01A01). 2010.

Fernández, A. y Galarza, A. Estructura y estacionalidad de las comunidades de aves en distintos medios del tramo costero del País Vasco. Boletín de la Estación Central de Ecología, vol. 29, (1986): 59-66.

Fernández, F. El concurso eólico sólo ha creado el 13 del empleo comprometido. La Voz de Galicia, 18 de agosto de 2014.

Fernández-Aceytuno, M. Los nombres quemados. ABC, 4 de agosto de 2003.

Ferreras Fernández, C. Historia del clima mediterráneo. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura y Agua. 2005.

Ferreras Fernández, C. Inundaciones y sequías en la cuenca del río Segura.. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura y Agua. 2004.

Ferreras, C y Arozena, M^a E. Tomo 2. Los bosques. Guía física de España. Incluido en el libro: Guía física de España dirigida por Martínez Pisón, E. 1987.

Fisher, D. O. and Blomberg. Correlates of rediscovery and the detectability of extinction in mammals. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences (2010): rspb20101579.

Flombaum, P. and Sala, O. E. Higher effect of plant species diversity on productivity in natural than artificial ecosystems. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol.105, n° 16, (2008): 6087-6090.

Flores Yepes, J. A. Fabricación y análisis de tableros de aglomerado de caña común (*Arundo donax*, L.). Tesis Doctoral. Departamento de Ingeniería Agroforestal. Escuela Politécnica Superior de Orihuela. Universidad Miguel Hernández de Elche, 2005.

Ford, E. D. An ecological basis for predicting the growth and stability of plantation forests. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division 1 International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Forest Europe, 2015: State of Europe's Forests 2015.

Forest Europe, UNECE and FAO. State of Europe's forests 2011. Status & in sustainable forest Management in Europe. Published by Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2011.

Forest Industry Council. Pines are far from a biological desert. Wildlife. Factsheet one: <<http://www.forestindustrycouncil.com.au/factsheets/fl.pdf>>.

Forest Stewardship Council (FSC). 3 steps towards FSC certification.

Forest Stewardship Council (FSC). Celebrates its 20th anniversary. Twenty years of growth with FSC 1994-2014.

Forest Stewardship Council (FSC). Forest Stewardship Council. Global Strategic Plan 2015-2020.

Forest Stewardship Council (FSC). FSC España. <FSC-FIG-2012-06-15-Global_FSC_certificates-EN.pdf>.

Forest Stewardship Council (FSC). FSC summary report- comparative analysis between the FSC controlled Wood requirements and PEFC, PEFC Germany and SFI. Policy Series nº 2009. del archivo <final-_summary_report_fsc_cw_and_pefc-en>.

Forest Stewardship Council (FSC). History. An innovative idea takes a root. <<http://www.fsc.org/history.html>>.

Forest Stewardship Council (FSC). Overcoming the past, looking to the future. A case study on responsible forest management in Malaysia.

Forest Stewardship Council (FSC). Strengthening Forest Conservation. Communities and markets. The Global Strategy of the Forest Stewardship Council.

Forest Stewardship Council (FSC). Uso del logo.

Forest Stewardship Council (FSC): <http://vote.fsc.org/md.static/2011-10-29_FSC-STD-01-001_V5-0_Laymans_Guide_Final_ES.pdf>.

Forest Stewardship Council. Estándar Internacional FSC. Principios y criterios del FSC para el manejo forestal. FSC-STD-01-001 (version 4-0) ES. 1996.

Forest Stewardship Council. FSC International Standard. FSC principles and criteria for forest stewardship. FSC-STD-01-001 (version 4-0) EN. 1996.

Forest Stewardship Council. International Center. Perspectivas sobre las plantaciones. Desafíos para el manejo de plantaciones. Estudio preparativo para la revisión de la política sobre plantaciones del FSC. Forest Stewardship Council (FSC), (1996).

Forest Stewardship Council. Principios y criterios para el manejo forestal. Documento nº 1. 2 Revisado febrero 2000. Forest Stewardship Council.

Forest Stewardship Council. Revisión de los principios y criterios del FSC. Resumen de los cambios realizados entre los documentos FSC-STD-01-001 Versión 4-0 y FSC-STD-01-001 Versión 5-0 D4-0. Forest Stewardship Council.

Fôret domaniale de Fontainebleau. Enciclopedia Larousse, 2016.

- Forrester, D. I., Bauhus, J., Cowie, A. L. y Vancley, J. K. Mixed-species plantations of Eucalyptus with nitrogen-fixing trees: a review. *Forest Ecology and Management*, vol. 233, nº 2, (2006): 211-230.
- Francis, A. P. and Currie, D. J. A globally consistent richness-climate relationship for angiosperms. *The American Naturalist*, vol. 161, nº 4, (2003): 523-536.
- Frankel, O. H. Genetic conservation: our evolutionary responsibility. *Genetics*, vol. 78, nº 1, (1974): 53-65.
- Frankel, O. H. Sir William MacLeay. Memorial lecture. Variation –the essence of life. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*. 5; 2 (1970): 158-169.
- Frankel, O. H., Brown, A. H. D., and Burdon J. J. The conservation of plant biodiversity. Cambridge University Press. 1995.
- Franklin, J. F., Lindemayer, D., MacMahon, J. A., McKee, A., Magnusson, J., Perry, D. A., Waide, R., y Foster, D. Threads of continuity. *Conservation in Practice*, vol. 1, nº 1, (2000): 8-17.
- Franklin, J. Toward a new forestry. *American Forests*. November-December (1989): 37-44.
- Frederickson, M. E. and Gordon. The devil to pay: a cost of mutualism with *Myrmelachista schumanni* ants in “devil’s gardens” is increased herbivory on *Duroia hirsuta* trees. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 274, nº 1613, (2007): 1117-1123.
- Frederickson, M. E. Greene, M. J. and Gordon, D. M. Ecology: “Devil’s gardens” bedevilled by ants. *Nature*, vol. 437, nº 7058, (2005): 495-496.
- Freire Esparis, M del P. Una aproximación a los procesos de cambio en la Galicia rural a través del análisis de los municipios de Brión y Padrón (1850-1970). *Revista Galega de Economía*, vol. 16, número extraordinario, (2007): 1-25.
- Fried, H. OSB Developments in Europe. 35th International Particleboard/Composite Materials Symposium. Pullman, WA, USA: Washington State University, 2001.
- Friend, G. R. Bird populations in exotic pine plantations and indigenous eucalypt forests in Gippsland, Victoria. *Emu*, vol. 82, nº 2, (1982): 80-91.
- Frömming, Urte Undine. Volcanoes: Symbolic Places of Resistance. Political Appropriation of Nature in Flores, Indonesia. En Wessel, Ingrid, Wimhöfer, Georgia (eds.): *Violence in Indonesia*. Abera, Hamburg (2001): 270-282.
- Fuentes, B. 1816, el año sin verano. El blog de la Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. 23 de junio de 2016.

Fuller, B. Opportunities versus expectations: world market prospects for OSB y MDF. 35th International Particleboard/Composite Materials Symposium. Pullman, WA, USA: Washington State University, 2001.

Fundación Banco de Santander. Medio Ambiente. Proyectos. Recuperación de la Marisma de Rubín. San Vicente de la Barquera, Cantabria. 2016.

Fundación CBD-Hábitat. Águila imperial (*Aquila adalberti*). 2016.

Furniture industry. Encyclopædia Britannica. Encyclopaedia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2008.

Furniture. Encyclopædia Britannica. Encyclopaedia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2008.

Gadgil, P. D. and Bain, J. Vulnerability of planted forests to biotic and abiotic disturbances. *New Forests*, vol. 17, nº 1-3, (1999): 227-238.

Galán Cela, P. La vegetación forestal. Incluido en el libro: Nuestros bosques. Editado por Miraguano y Amigos de la Tierra. 1998.

Galante, E. Insectos. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

García Abril, A. Yoldi Enríquez, L., Canga Cabañes, J. L. Transformación y reconstrucción del bosque hasta el siglo XX. Incluido en el libro: El libro rojo de los bosques españoles. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. (1989 b). Editado por Adena-WWF España.

García Abril, A., Yoldi Enríquez, L., y Canga Cabañes, J. L. La repoblación forestal. Incluido en el libro: El libro rojo de los bosques españoles. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. (1989 a). Editado por Adena-WWF España.

García Antón, M., Maldonado Ruiz, J., Morla Juaristi, C., y Sainz Ollero, H. Fitogeografía histórica de la Península Ibérica. Incluido en el libro: La diversidad biológica de España. Pineda, F. D., Miguel, J. M. de., Casado, M. A. y Montalvo, J. Coordinadores-Editores. 2002.

García Codrón, C. El medio físico. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

García Delgado, J. L. La modernización económica en la España de Alfonso XIII. Editorial Espasa-Calpe, 2002.

García Esteban, L y Palacios de Palacios, P. AITIM. La madera de pequeñas dimensiones en la fabricación de tableros alistonados y perfil laminado. Boletín de Información Técnica, nº 2. AITIM. Abril 2000.

García Esteban, L y Palacios de Palacios, P. La madera de pino carrasco. (*Pinus halepensis* Mill.). Boletín de Información Técnica, nº 201. AITIM. Septiembre-octubre 1999.

García Esteban, L y Palacios de Palacios, P. La madera de pino carrasco. (*Pinus halepensis* Mill.). Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, nº 10: 51-55 (2000).

García Esteban, L. Alcornocales. La última selva (2009 a). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

García Esteban, L. Canarias: un monumento natural (2009 b). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

García Esteban, L. Cazorla: la madera y el hombre (2009 c). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

García Esteban, L. Celulosa: el «papel» del bosque (2009 q). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

García Esteban, L. Choperas (2016) . El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena

García Esteban, L. Dehesas: el bosque ahuecado (2009 d). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

García Esteban, L. Desertificación: un problema global (2009 e). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

García Esteban, L. El bosque protector. Repoblaciones: el bosque artificial (2009 f). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

García Esteban, L. Filabres: el bosque frontera (2009 g). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

García Esteban, L. Guardamar: la amenaza de las dunas (2009 h). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

García Esteban, L. Historia de la tecnología de la madera. AITIM. Boletín de Información Técnica, nº 198. Marzo-abril, 1999.

García Esteban, L. Incendios forestales: quemar el futuro (2009 i). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

García Esteban, L. La cuenca del Jiloca (2009 j). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.

- García Esteban, L. Pinsapo: el abeto que se quedó en el sur (2009 k). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.
- García Esteban, L. Repoblaciones: el bosque artificial (2009 l). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.
- García Esteban, L. Resina: una industria actual (2009 m). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.
- García Esteban, L. Sierra Espuña: en el límite del desierto (2009 n). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.
- García Esteban, L. *Tetraclinis*: los últimos ejemplares (2009 o). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.
- García Esteban, L. Tortosa-Beceite: la cabra montés (2009 p). El Bosque Protector. Director García Esteban, L. Televisión Española. Segunda cadena.
- García Esteban, L. y la Fundación Conde Valle de Salazar. La madera y su tecnología. Aserrado, chapa, tableros contrachapados, tableros de partículas y de fibras, tableros OSB y LVL, madera laminada, carpintería, corte y aspiración. Coedición Fundación Conde del Valle de Salazar, Ediciones Mundi-Prensa y AITIM. Madrid, 2002.
- García Esteban, L., Palacios, P de., García Fernández, F., and Ovies, J. Mechanical properties of Wood from the relict *Abies pinsapo* forests. Forest Products Journal, vol. 59, nº 10, (2009): 72-78.
- García Vega, M. A. Los licenciados se van al campo. Diario El País. 14 de octubre de 2012.
- García, L., Palacios, P de y Rodríguez-Losada, L. *Abies pinsapo* forests in Spain and Morocco: threats and conservation. Oryx vol. 44, nº 2 (2010): 276-284.
- García, R. Subsidios pesqueros. Revista Panda, nº 83, (2003).
- García-Gigorro, S. y Saura, S. Forest fragmentation estimated from remotely sensed data: is comparison across scales possible? Forest Science, vol. 51, nº 1, (2005): 51-63.
- García-Montero, L. G. La tierra tiene un enorme bosque escondido, y lo han encontrado con Google Earth. El Confidencial.com, 11 de mayo de 2017.
- García-Vila, M., Lorite, I. J., Soriano, M. A. y Fereres, E. Management trends and responses to water scarcity in an irrigation scheme of Southern Spain. Agricultural Water Management, vol. 95, nº 4, (2008): 458-468.
- Garnier, E., Navas, M-L., Austin, M. P., Lilley, J. M. y Gifford, R. M. A problem for biodiversity-productivity studies: how to compare the productivity of multispecific plant mixtures to that of monocultures? Acta Oecologica, vol. 18, nº 6, (1997): 657-670.
- Garrido, F. El suelo un paseo por la vida. Editado con la colaboración de: Ministerio de Economía y Competitividad, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC),

Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), Cambridge University Pres, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, World Soil Formation, SECS. Año 2015.

Garzón, P. y González, J. L. Fauna amenazada. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Garzón, S. El rostro de la trashumancia. Revista Quercus, número especial sobre la trashumancia. 2011.

Gaspart, M. El rescate de las Españas húmedas. ABC, 2 de diciembre de 2002.

Gaston, K. J. Biodiversity-measurement. Progress in Physical Geography, vol. 18, nº 4, (1994): 565-574.

Gauntt, J. Brighter horizons anticipated for tie producers. Crossties, January/February (2002): 12-13.

Gauntt, J. RTA. Surveys shed light on future. Steady-state without really trying? Crossties, September/October (2001): 16-21.

Gautier, T. Viaje por España. Edición facsímil editorial Mediterráneo. Madrid, 1944. Editorial Maxtor, 2008.

Gaviria, J. C. Pelletizar madera, una forma económica y ecológica de producir combustible. 2007.

GeaSphere. International day against monoculture tree plantations. 2010.

GEF with UNFF. Forest certification and biodiversity: opposites or complements? A discussion paper prepared for the GEF by the Secretariat of the International Tropical Timber Organization for the GEF for the Forestry Roundtable to be held in conjunction with the UNFF II. New York on march 11, 2002.

Ghazali, B. H. and Simula, M. Timber certification: progress and issues, Report prepared for the International Timber Organization, January 1998.

Gil, D. El Norte de Castilla. La gestión del Pinar de Navafría genera medio millón de euros al año. 20 de agosto de 2015.

Gill, A. M. and Williams, J. E. Fire regimes and biodiversity: the effects of fragmentation of southeastern Australian eucalypt forests by urbanisation, agriculture and pine plantations. Forest Ecology and Management, vol. 85, nº 1, (1996): 261-278.

Gillis, A. M. The new forestry. An ecosystem approach to land management. Bioscience, vol. 40, nº 8, (1990): 558-562.

Gilpin, M. E. Metapopulation structure and population vulnerability. Incluido en el libro titulado: Viable populations for conservation. Ed. Soulé, M. Cambridge University Press. 1996.

Gjerde, I. and Saetersdal, M. Effects on avian diversity of introducing spruce *Picea spp* plantations in the native pine *Pinus sylvestris* forests of western Norway. Biological Conservation, vol. 79, nº 2, (1997): 241-250.

Global Footprint Network. Advancing the Science of Sustainability. National footprint accounts 2016 are out! Carbon makes up 60% of world's ecological footprint. 8 de marzo de 2016.

Gómez Campo, C. Especies vegetales amenazadas. Incluido en el libro: La diversidad biológica de España. Pineda, F. D., Miguel, J. M. de., Casado, M. A. y Montalvo, J. Coordinadores-Editores. 2002.

Gómez Mendoza, J. Ciencia y Política de los montes españoles (1848-1936). Ed. ICONA. Madrid 1992.

Gómez Mendoza, J. Plantaciones forestales y restauración arbórea en España. Revista de Occidente, nº 149, (1993): 73-89.

Gómez Sal, A. Componentes del valor del paisaje mediterráneo y el flujo de servicios de los ecosistemas. Revista Ecosistemas, vol. 16, nº 3, (2007).

Gómez Sal, A. Montañas. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Gómez, R. España vuelve a suspender en bosques. Revista Panda. Año XVI- Nº 62- verano 1998.

Gómez-Aparicio, L., Zavala, M. A., Bonet, F. J. y Zamora, R. Are pine plantations valid tools for restoring Mediterranean forests? An assessment along gradients of climatic conditions, stand density and distance to seed sources. Ecological Applications, vol 19 nº 8 (2009): 2.124-2.141.

González Bernaldez, F. La frutalización del paisaje mediterráneo. En Paisaje mediterráneo. Electa Milán. 1992.

González González de Linares, V. M. Los bosques en España a lo largo de la Historia. Incluido en el libro: Historia de los bosques. El significado de la madera en el desarrollo de la civilización cuyo autor es Perlin, J. 1999. GAIA. Proyecto 2050.

González, S. Los efectos del fuego sobre la vegetación pueden ser letales. ABC, 21 de agosto de 2016.

González-Camino y Aguirre, F y Aguilera Santiago, I. Discursos . Institución Cultural de Cantabria, 1972.

González-Sampériz P., Valero-Garcés, B., Carrión, J. S. Was the Ebro Valley a glacial refugium for temperate trees? *Anales de Biología*, vol. 26. 2004 (13-20).

Good, R. The geography of the flowering plants. Longmans, Green and Co. London, New York and Toronto. 1947.

Goodman, D. El poderío naval español. Historia de la armada española del siglo XVII. Trad. Juan Pedro Campos. 1997.

Goodman, D. The theory of diversity-stability relationships in ecology. *The Quaterly Review of Biology* vol. 50, nº 3 (1975): 237-266.

Göttle, A and Sene, E-H M. Forest functions related to protection and environmental conservation. *Unasylva*, vol 48 nº 190-191 (1997): 30-37.

Govender, P. Status of seedling establishment pests of *Acacia mearnsii* De Wild. (*Mimosaceae*) in South Africa. *South African Journal of Science*, vol. 103, nº 3 & 4 (2007): 141-147.

Gozalo de Andrés, C. 1816, un año sin verano en el hemisferio norte. *Revista del Aficionado a la Meteorología*. 5 de noviembre de 2002.

Grace, J. B. The factors controlling species density in herbaceous plant communities: an assessment. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, vol. 2, nº 1 (1999): 1-28.

Gracia, M., Montané, F., Piqué, J., y Retana, J. Overstory structure and topographic gradients determining diversity and abundance of understory shrub species in temperate forests in central Pyrenees (NE Spain). *Forest Ecology and Management*, vol. 242, nº 2, (2007): 391-397.

Gravuer, K., Sullivan, J. J., Williams, P. A., y Duncan, R. P. Strong human association with plant invasion success for *Trifolium* introductions to New Zealand. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 105, nº 17, (2008): 6344-6349.

Greater Fundy Ecosystem Research Group. Forest management guidelines to protect native biodiversity in the Fundy Model Forest. Woodley, S. and Forbes, G. Eds. Enero 1997.

Grewe, K. La máquina romana de serrar piedras: la representación en bajorrelieve de una sierra de piedras de la antigüedad, en Hierápolis de Frigia y su relevancia para la historia técnica. Las técnicas y las construcciones en la ingeniería romana. Fundación de la Ingeniería Técnica de Obras Públicas, 2010.

Grime, J. P. Declining plant diversity: empty niches or functional shifts? *Journal of Vegetation Science*, vol.13, nº 4, (2002): 457-460.

Groome, H. Historia de la política forestal. Incluido en el libro: El libro rojo de los bosques españoles. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. Editado por Adena-WWF España, 1989.

Groome, H. Pasado y futuro de la política forestal en el estado español. Revista Panda. Año V –nº 19- septiembre 1987.

Grupo Amorim. <<http://www.amorimcork.com/es/productos/ndtech/>>.

Guerra Velasco, J. C. Apuntes para un balance de la política de montes y plantíos en el Antiguo Régimen: las Ordenanzas de 1748 y su aplicación en Castilla. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, nº 8, (1999): 59-66.

Guizot, F. Historia de la civilización en Europa (Desde la caída del Imperio Romano hasta la Revolución Francesa). Prólogo: Guizot y la Historia de la civilización en Europa de José Ortega y Gasset. Traductor, Fernando Vela. Alianza Editorial, 1990.

Gulbrandsen, L. H. Overlapping public and private governance: can forest certification fill the gaps in the global forest regime? Global Environmental Politics, vol. 4, nº 2, (2004): 75-99.

Gunderson, L. H. Ecological resilience –in theory and application. Annual Review of Ecology and Systematics, vol. 31 (2000): 425-439.

Guo, Q., Shaffer, T., y Buhl, T. Community maturity, species saturation and the variant diversity-productivity relationships in grasslands. Ecology Letters, vol. 9, nº 12, (2006): 1284-1292.

Habermas, J. Contributions to a discourse theory of law and democracy. Translated by Rehg, W. Cambridge: Polity Press, 1996.

Haila, Y. A conceptual genealogy of fragmentation research: from island biogeography to landscape ecology. Ecological Applications, vol. 12, nº 2, (2002): 321-334.

Halkka, A. and Lappalainen, I. Insight into Europe's forest protection. WWF-World Wide Fund for Nature (formerly World Wildlife Fund), Gland, Switzerland. 2001. <http://assets.panda.org/downloads/FOREST_1.pdf>.

Hallac, B. B., Sannigrahi, P., Pu, Y., Ray, M., Murphy, R. J., y Arthur, J. Biomass Characterization of *Buddleja davidii*: A Potential Feedstock for Biofuel Production. Journal of Agriculture and Food Chemistry, vol. 57, nº 4, (2009): 1275–1281.

Hance, J. Monoculture tree plantations are “green deserts” not forests. 2008.

Hanes, T. L. After fire in the chaparral of Southern California. Ecological Monographs, vol. 41, nº 1, (1971): 27-52.

Hansen, A. J., Spies, T. A., Swanson, F. J. and Ohmann, J. L. Conserving biodiversity in managed forests. Lessons from natural forests. Bioscience, vol. 41, nº 6, (1991): 382-392.

Hardwood Plywood & Veneer Association (HPVA). From the Pharaohs to the Present. <<http://www.hpva.org/story.htm>>.

Harlan, J. R. Our vanishing genetic resources. *Science*, vol. 188, nº 4188, (1975): 617-621.

Harmon, M. E., Franklin, J. F., Swanson, F. J., Solins, P., Gregory, S. V., Lattin, N. H., Anderson, S. P., Aumen, N. G., Sedell, J. R., Lienkaemper, G. W., Cromack jr, K. y Cummins, K. W. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystem. *Advances in Ecological Research*, vol. 15, (1986): 133-302.

Harris, L. D. The fragmented forest. Island biogeography theory and the preservation of biotic diversity. The University of Chicago Press. Chicago and London. 1984.

Hartley, M. J. Rationale and methods for conserving biodiversity in plantation forests. *Forest Ecology and Management*, vol. 155, nº 1, (2002): 81-95.

Harvey, C. A., Villanueva, C., Villacís, J., Chacón, M., Muñoz, D., López, M., Ibrahim, M., Gómez, R. Taylor, R., Martínez, J., Navas, A., Saenz, J., Sánchez, D., Medina, A., Vilchez, S., Hernández, B., Pérez, A., Ruiz, F., López, F., Lang, I., Sinclair, F. L. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture, ecosystems & environment*, vol. 111, nº 1, (2005): 200-230.

Hassan, R. et al. (lead authors), Levy, M (coordinating authors) y Rapport, D. and Zhang, L (review editors). Biodiversity. Included in the book: The Millenium Ecosystem Assessment. Edited by Hassan, R., Scholes, R., y Ash, N. Published by Island Press (2005).

Hassan, R., R. Scholes, and N. Ash. Ecosystems and human well-being: current state and trends, vol 1. Findings of the condition and trends working group of the Millennium Ecosystem Assessment. (2005).

Hawkins, B. A., Field, R., Cornell, H. V., Curnie, D. J., Guégan, J-F., Kaufman, D. M., Kerr, J. T., Mittlebach, G. G., Oberdoff, T., O'Brien, E., Porter, E. y Turner, J. R. G. Energy, water, and broad-scale geographic patterns of species richness. *Ecology*, vol. 84, nº 12, (2003): 3105-3117.

Heckmann, K. E., P. N. Manley, and M. D. Schlesinger. Ecological integrity of remnant montane forests along an urban gradient in the Sierra Nevada. *Forest Ecology and Management*, vol. 255, nº 7, (2008): 2453-2466.

Heger, T. and Trepl, L. Predicting biological invasions. *Biological Invasions*, vol. 5, nº 4, (2003): 313-321.

Hensbergen, H. J. van. Plantaciones, sustentabilidad y certificación. *Ambiente y Desarrollo*. 22 (2006): 21-28: <http://www.cipma.d/RAD/2006/2_Plantaciones.pdf>.

Hernández Bermejo, E., Lora, A., y Contreras, P. *Taxus baccata*, L. Incluido en el libro: Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía. Tomo I. Coordinadores del

libro: Blanca G., Cabezudo, B., Hernández-Bermejo, J.E., Herrera, C. M., Molero Mesa, J., Muñoz, J. y Valdés, B. 1999.

Hernández Calvento, L. Maspalomas. El ocaso de las grandes dunas. Rincones del Atlántico, nº 4, 2007.

Hernández Manzano, C. D. El MDF como material escultórico. Estudio analítico, técnico, estructural y comparativo del conglomerado de maderas de fibras de densidad media. Tesis Doctoral. Departamento de Escultura. Universidad de Granada, 2012.

Hernández, L y Romero, F. Bosques Españoles. Los bosques que nos quedan y propuestas de WWF para su restauración. Editado por WWF, 2009.

Hernández, L. Los bosques después del fuego. Análisis de WWF sobre la necesidad de restaurar para reducir la vulnerabilidad de los bosques. 2014.

Hernández, L., Romero, F., y Segovia, E. ¿Recuperando bosques o plantando incendios? Un análisis de WWF sobre el futuro de los grandes incendios forestales en España. WWF/Adena España, 2010.

Hernández-Pacheco, E. El Congreso Internacional de París para la protección de la Naturaleza. La labor del Congreso. Revista de Montes, nº 1086 XLVII, (1923): 305-325.

Hernández-Pacheco, E. Guía de los sitios naturales de interés nacional. Editado por la Comisaría de Parques Nacionales y la Protección a la Naturaleza en España. Madrid, 1933.

Herrera, M. Aragón, G., Prieto, M., y Belinchón, R. Diversidad líquénica de las islas Chafarinas, España. Botanica Complutensis, vol. 31, (2007): 5-11.

Herrero Uceda, M. El alma de los árboles. Edición ampliada. Elam Editores. 2008.

Hewitt, G. Post-glacial re-colonization of European biota. Biological Journal of the Linnean Society, vol.68, nº 1-2, (1999): 87-112.

Hewitt, G. The genetic legacy of the Quaternary ice ages. Nature, vol. 405, nº 6789, (2000): 907-913.

Hidalgo, R. Red Natura 2000. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Hiendapää, J. The edges of conflict and consensus: a case for creativity in regional forest policy in Southwest Finland. Ecological Economics, vol. 55, nº 4, (2005): 485-498.

Hiers, J. K., O'Brien, J. J., Will, R. E. y Mitchell, R. J. Forest floor depth mediates understory vigor in xeric *Pinus palustris* ecosystems. Ecological Applications, vol.17, nº 3, (2007): 806-814.

Hobbie, S. E., Jensen, D. B., and Chapin, F. S. Resource supply and disturbance as controls over present and future plant diversity. Included in the book Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Hobbs, R. J., Arico, S., Aronson, J., Baron, J. S., Bridgewater, P., Cramer, V. A.M Epstein, P. R., Ewel, J. J., Klink, C. A., Lugo, A. E., Norton, D., Ojima, D., Richardson, D. M., Sanderson, E. W., Valladares, F., Vilá, M., Zamora, R., y Zobel, M. Novel ecosystems : theoretical and management aspects of the new ecological world order. *Global Ecology and Biogeography*, vol. 15, nº 1, (2006): 1-7.

Hoberg, G. The coming revolution in regulating our forests. *Policy Options*, December 1999: 53-56.

Hochberg, M. E. and Gotelli, N. J. An invasions special issue. *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 20, nº 5, (2005): 211.

Hodgson, J. G. Commonness and rarity in plants with special reference to the Sheffield flora. Part II: the relative importance of climate, soils and land use. *Biological Conservation*, vol. 36, nº 3, (1986 b): 253-274.

Hodgson, J. G. Commonness and rarity in plants with special reference to the Sheffield flora. Part I: the identity, distribution and habitat characteristics of the common and rare species. *Biological Conservation*, vol. 36, nº 3, (1986 a): 199-252.

Hodgson, J. G. Commonness and rarity in plants with special reference to the Sheffield flora. Part III: taxonomic and evolutionary aspects. *Biological Conservation*, vol. 36, nº 3, (1986 c): 275-296.

Hodgson, J. G. Commonness and rarity in plants with special reference to the Sheffield flora. Part IV: A European context with particular reference to endemism. *Biological Conservation*, vol. 36, nº 3, (1986 d): 297-314.

Holdenrieder, O., Pautasso, M., Weisberg, P. J., Lonsdale, D. Tree diseases and landscape processes: the challenge of landscape pathology. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 19 nº 8 (2004): 446-452.

Holland, J. M. The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 103, nº 1, (2004): 1-25.

Holling, C. S. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, (1973): 1-23.

Homero. *La Iliada*. Trad. Luis Segalá y Estalella. Colección Austral. 1993.

Homero. *La Odisea*. Trad. Luis Segalá y Estalella. Ed. Antonio López Eire. Colección Austral. 1993.

Hooper, D. U. and Vitousek, P. M. Effects of plant composition and diversity on nutrient cycling. *Ecological Monographs*, vol. 68, nº 1, (1998): 121-149.

Horacio. Epodos y Odas. Introducción, traducción y notas de Vicente Cristóbal. El libro de bolsillo. Clásicos de Grecia y de Roma. Alianza Editorial.

How many species are we losing?
<http://wwf.panda.org/about_our_earth/biodiversity/biodiversity/>.

Howard, J. L., Westby, R., and Skog, K. Criterion 6. Indicator 28: total and per capita consumption of wood and wood products in round wood equivalents. Research note FPL-RN- 0317. Published by Madison Wi: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. June 2010.

Howe, T. Growth of the lumber industry (1840-1930). *Mississippi History Now*. 2001

http://invasiber.org/fitxa_details.php?pageNum_rsFitxa=1&taxonomic=3&totalRows_rsFitxa=35&id_fitxa=122.

Hubbard, S. S. and Bowe, S. A. Environmentally certified wood products: perspectives and experiences of primary wood manufacturers in Wisconsin. *Forest Products Journal*, vol. 55, nº 1, (2005): 33-40.

Hueting, R., Reijnders, L., Boer, B de., Lambooy, J., Jansen, H. The concept of environmental function and its valuation. *Ecological Economics*, vol. 25, nº 1, (1998): 31-35.

Huey, R. B., and Ward, P. D. Hypoxia, global warming, and terrestrial Late Permian extinctions. *Science*, vol. 308 nº 5720, (2005): 398-401.

Hughes, J. D. and Thirgood, J. V. Deforestation, erosion, and forest management in ancient Greece and Rome. *Journal of Forest History*, vol. 26, nº 2 (1982): 60-75.

Humboldt, A. *Cosmos o ensayo de una descripción física del mundo*. Tomos I y II. Trad. Francisco Díaz Quintero. Madrid 1851-1852. Edición facsímil coeditada por las Universidades de Granada, de Córdoba, de Jaén, de Almería y de Huelva, 2005.

Humboldt, A. *Cuadros de Naturaleza*. Traducción de Bernardo Giner de los Ríos. Colección dirigida por Joaquín del Moral Ruiz. Edición Los Libros de la Catarata, 2003.

Humphreys, D. Life protective or carcinogenic challenge? Global forests governance under advanced capitalism. *Global Environmental Politics*, vol. 3, nº 2, (2003): 40-55

Hunter, Jr. M. L. *Fundamentals of conservation biology*, Edited by Blackwell Science, Inc., 1995.

Huston, M. and Smith, T. Plant succession: life history and competition. *The American Naturalist*, vol. 30, nº 2 (1987): 168-198.

Ice age. *Encyclopædia Britannica*. *Encyclopædia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite*. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2008.

Industrial Workers of World. The lumber industry and its workers. 1922.

Infurma. AEIM elabora un diagnóstico del sector de la madera en España. 2014.

Interempresas. La industria corchera Española apuesta por el I+D y abre mercados internacionales. 2 de septiembre de 2015.
<http://www.interempresas.net/Vitivinicola/Articulos/143842-La-industria-corchera-espanola-apuesta-por-el-I-D-y-abre-mercados-internacionales.html>

Interempresas. La industria de ataúdes se encuentra “razonablemente bien posicionada”. 2014.

International Atomic Energy Agency (IAEA). Impact of soil conservation measures on erosion control and soil quality. Vienna, 2011.

International Tropical Timber Organization (ITTO). Forest certification and biodiversity: opposites or complements? A discussion paper prepared for the Forestry Roundtable to be held in conjunction with the UNFF II, New York on March 11, 2002.

International Tropical Timber Organization (ITTO). Sustainable Forest Management, (2000): <http://www.itto.int/sustainable_forest_management/>.

International Union of Forest Research Organizations (IUFRO). Brechas en regulaciones permiten que la tala ilegal prospere en todo el mundo. Cancún/Viena, 3 de diciembre de 2016.

Ipinza Carmona, R. Principales problemas patológicos en los ecosistemas forestales españoles. Incluido en el libro: El libro rojo de los bosques españoles. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. 1989 a. Editado por Adena-WWF España.

Izco, J. Galicia. La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.

Jackson, G., Howard, J., and Hammett, A. L. Use and production of solid sawn timbers in the United States. Forest Products Journal, vol. 51, nº 7-8, (2001): 23-28.

Jackson, R. B., Canadell, J., Ehleringer, J. R., Mooney, H. A., Sala, O. E., y Schulze, E. D. A global analysis of root distributions for terrestrial biomes. Oecologia, vol.108, nº 3 (1996): 389-411.

Jactel, H. and Brockerhoff, E. G. Tree diversity reduces herbivory by forest insects. Ecology Letters, vol. 10, nº 9, (2007): 835-848.

Jactel, H., Goulard, M., Menassieu, P y Goujon, G. Habitat diversity in forest plantations reduces infestations of the pine stem borer *Dioryctria sylvestrella*. Journal of Applied Ecology, vol. 39, nº 4, (2002): 618-628.

James, A. N., Gaston, K. J., and Balmford, A. Balancing the earth's accounts. Nature, vol. 401, nº 6751, (1999): 323-324.

James, R. and Lungo A. del. The potential for fast-growing commercial forest plantations to supply high value roundwood. Published by F.A.O. Working Paper FP/33 February 2005.

Jansson, R., Laudon, H., Johansson, E, and Augspurger, C. The importance of groundwater discharge for plant species number in riparian zones. *Ecology*, vol. 88, nº 1, (2007): 131-139.

Janzen, D. H. Tropical ecological and biocultural restoration. *Science*, vol. 239, nº 4837, (1988): 243-244.

Jiang, L. Density compensation can cause no effect of biodiversity on ecosystem functioning. *Oikos*, vol. 116, nº 2, (2007): 324-334.

Jiménez García-Herrera, J. J. El bosque mediterráneo. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Jiménez Herrero, L. M. Los procesos de sostenibilidad en España. *Revista Ambiente La Revista del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*, nº 60 noviembre 2006: 8-21.

Jiménez-Caballero, S. El estado de conservación y la protección de los bosques españoles. *Revista Panda*. Año XVI- Nº 68- invierno 1999/2000.

Joly, B. Viaje hecho por M. Bartolomé Joly. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Jones, W. G. *Wollemia nobilis*, a new living Australian genus and species in the *Araucariaceae*. *Telopea*, vol. 6 nº 2-3, (1995): 173-176

Jones-Walters, L. Biodiversity in multifunctional landscapes. *Journal for Nature Conservation*, vol.16, nº 2, (2008): 117-119.

Jovellanos, G. M. Informe sobre la Ley Agraria. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes: <http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/12926186438926051876657/p000001.htm#I_1>.

Juana, E de. Aves. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Jubete, F. Aves desaparecidas y aún no recuperadas de la Laguna de La Nava. *Quercus*, nº 139, (1997).

Jubete, F. El proyecto de recuperación de la laguna de la Nava: una iniciativa de éxito. *Revista Ecosistemas*, vol, 13 nº 2, (mayo 2004): 65-69.

Jubete, F. Proceso de recuperación de una laguna desecada. La nueva laguna de La Nava. *Quercus*, nº 64 (1991).

Juderías, J. La leyenda negra. Estudios acerca del concepto de España en el extranjero. Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. 1997.

Jump, A. S. and Peñuelas, J. Genetic effects of chronic habitat fragmentation in a wind-pollinated tree. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 103, nº 21, (2006): 8096-8100.

Juutinen, A. Old-growth boreal forests: worth protecting for biodiversity? *Journal of Forest Economics*, vol.14, nº 4, (2008): 242-267.

Kanowski, J., Catterall, C. P., and Wardell-Johnson, G. W. Consequences of broadscale timber plantations for diversity in cleared rainforest landscapes of tropical and subtropical Australia. *Forest Ecology and Management*, vol. 208, nº 1, (2005): 359-372

Kanowski, P. J. Resource management in Asia-Pacific. Included in the book: *Afforestation and plantation forestry*. Published by Special Paper for XI World Forestry Congress, 13-22 october 1997.

Keith, D. A. and Burgman, M. A. The Lazarus effect: can the dynamics of extinct species lists tell us anything about the status of biodiversity? *Biological Conservation*, vol. 117 nº 1, (2004): 41-48.

Kelley, H. W. Keeping the land alive: soil erosion--its causes and cures. Nº. 50. Food and Agriculture Organization (F.A.O.), 1983.

Kelty, M. J. The role of species mixtures in plantation forestry. *Forest Ecology and Management*, vol. 233, nº 2, (2006): 195-204.

Kenk, G. and Guehne, S. Management of transformation in Central Europe. *Forest Ecology and Management*, vol. 151, nº 1 (2001): 107-119.

Kennedy, T. A., Naeem, S., Howe, K. M., Knop, J. M., Tilman, D y Reich, P. Biodiversity as a barrier to ecological invasion. *Nature*, vol. 417, nº 6889, (2002): 636-638.

Kessler, W. B., Salwasser, H., Cartwright jr, C. W. y Caplan, J. A. New perspectives for sustainable natural resources management. *Ecological Applications*, vol. 2, nº 3, (1992): 221-225.

Kimmins, J. P. (Hamish). Future shock in forestry. *The Forestry Chronicle*, vol. 78, nº 2, (2002): 263-271.

Kimmins, J. P. *Forest Ecology*. Eds Mc Millan Publishing Company (New York) and Collier Mc Millan Publishers (London). 1987.

Klein, J. La Mesta. Estudio de la historia económica Española. 1273-1836. Traducción de C. Muñoz. Segunda edición, 1981.

Knill, C. and Lehmkuhl, D. Private actors and the state: internationalization and changing patterns of governances. *Governance*, vol. 15, nº 1, (2002): 41-63.

Kohn, M. The next mass extinction. *The Economist*. January/February, 2013.

Kollert, W. Forest Management Team. Forestry Department. F.A.O. Planted forests: In sustainable forest management. A statement of principles: <<http://www.fao.org/docrep/012/al248e/al248e00.pdf>>. 2010

Kunin, W. E. Sample shape, spatial scale and species counts: implications for reserve design. *Biological Conservation*, vol. 82, nº 3, (1997): 369-377.

La provincia marítima:
<http://www.sierradesegura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=72:la-provincia-maritima&catid=45:historia&Itemid=223>.

La reforestación del monte Abantos continúa con 4.000 nuevas plantaciones. *ABC*, 8 de enero de 2014.

Labat, J. B. Viajes del Padre Labat en España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo IV. 1999.

Ladero Quesada, M. A. Mercedes Reales en Granada anteriores al año 1500. *Hispania*, Jan 1, (1969) 355-424.

Ladrach, W. E. Plantaciones forestales. Historia y desarrollo. <http://www.infomadera.net/uploads/articulos/archivo_3548_11784.pdf>.

Laguna, M. Abetos y pinsapos. Apuntes. *Revista Montes*, vol. II, (1869): 614-624.

Laguna, M. Taxineas. *Revista Montes*, año V, nº 102, (1881): 177-180.

Laín Entralgo, P. Historia de la medicina. Barcelona: Salvat 363 (1978).

Laki. Encyclopædia Britannica. Encyclopaedia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2008.

Lamb, D. and Gilmour, D. Rehabilitation and restoration of degraded forests. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and WWF, Gland, Switzerland. 2003.

Lamb, D. and Tomlinson, M. Forest rehabilitation in the Asia-Pacific region: past lessons and present uncertainties. *Journal of Tropical Forest Science*, vol. 7, nº 1, (1994): 157-170.

Lamb, D. Large-scale ecological restoration of degraded tropical forest lands: the potential role of timber plantations. *Restoration Ecology*, vol. 6, nº 3, (1998): 271-279.

Lamo de Espinosa, J. La Constitución de 1812 y la desamortización de bienes. Una reflexión actual. Revista del Ilustre Colegio Notarial de Madrid, nº 45, (2012).

Lande, R. and Barrowclough, G. F. Effective population size, genetic variation, and their use in population management. Included in the book: Viable populations for conservation. Ed. Soulé, M. Cambridge University Press. 1996.

Landline. <<http://www.abc.net.au/landline/content/2005/s1330004.htm>>.

Latimer, A. M. Geography and resource limitation complicate metabolism-based predictions of species richness. Ecology, vol. 88, nº 8, (2007): 1895-1898.

Laufenberg, T. Exposure effects upon performance of laminated veneer lumber and glulam materials. Forest Products Journal, vol. 32, nº 5, (1982): 42-48.

Le Bot, J-M. Contribution à l'histoire d'un lieu commun: l'attribution à Chateaubriand de la phrase "les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent". Socio-logos. Revue de l'Association Française de Sociologie, nº 7, (2012).

Leathwick, J. R., Burns, B. R., and Clarkson, B. D. Environmental correlates of tree alpha-diversity in New Zealand primary forests. Ecography, vol. 21, nº 3, (1998): 235-246.

Ledgard, N. The spread of lodgepole pine (*Pinus contorta*, Dougl.) in New Zealand. Forest Ecology and Management, vol. 141, nº 1, (2001): 43-57.

Ledig, F. T. Human impacts on genetic diversity in forest ecosystem. Oikos, vol. 63, fasc. 1 (1992): 87-108.

Leeuwenhoek, A v. The select works containing his microscopical discoveries in many of the works of nature. Translated by Samuel Hoole With an introduction by Frank N. Egerton. Volumes one and two. Arno Press, 1977.

Lehman, C. and Tilman, D. Biodiversity, stability and productivity in competitive communities. The American Naturalist, vol. 156, nº 5, (2000): 534-552.

Leopold, A. A Sand County Almanac. With essays on conservation. Oxford University Press 1949. Photographs Michael Sewell 2001.

Levine, J. M. and D'Antonio, C. Elton revisited: a review of evidence linking diversity and invasibility. Oikos, vol. 87, nº 1 (1999): 15-26.

Libby, W. J. Forest plantation productivity. Included in Planted Forests and Tree Working Papers (FAO), nº FP/ 3. Published by F.A.O. Forest Resources Div., 2002.

Lillo Carpio, M. Los cambios climáticos en Sierra Espuña (Murcia) entre 1892 y 1970. Papeles del Departamento de Geografía. 7 (1976): 9-24.

Linebaugh, P. El manifiesto de la Carta Magna, comunes y libertades para el pueblo. Traducción por Yaiza Hernández Velázquez y Astor Díaz Simón. Corrección y revisión historiográfica por José Miguel Lorenzo Arribas. Editado por Traficante de Sueños, 2013.

Link, H. F. Viaje por España. Traducción por Marta Fernández Bueno. Edición e introducción de Sandra Rebok y Miguel Ángel Puig-Samper. Editado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2010.

Lobo, J. M., Castro, I., and Moreno, J. C. Spatial and environmental determinants of vascular plant species richness distribution in the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Biological Journal of the Linnean Society*, vol. 73, nº 2, (2001): 233-253.

Loidi Arregui, J. El País Vasco. La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.

Lomborg, B. The skeptical environmentalist. Measuring the real state of the world. Cambridge University Press, 2001.

López de Heredia, U y Gil, L. La diversidad en las especies forestales: un cambio de escala. El ejemplo del alcornoque. *Ecosistemas*, vol. 15, nº 2 (2006): 24-33.

López Lillo, A. La cultura forestal española. Incluido en el libro: La diversidad biológica de España. Pineda, F. D., Miguel, J. M. de., Casado, M. A. y Montalvo, J. Coordinadores-Editores. 2002.

López Menudo, F. El derecho a la protección del medio ambiente. *Revista del Centro de Estudios Constitucionales*, nº 10 (1991): 161-201.

López-Salazar Pérez, J. Mesta, pastos y conflictos en el campo de Calatrava (S XVI). CSIC. Centro de Estudios Históricos. 1987.

Loreau, M. Biodiversity and ecosystem functioning: a mechanistic model. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 95, nº 10, (1998): 5632-5636.

Loreau, M., Downing, A., Emmerson, M., González, A., Hughes, J., Inchausti, P., Joshi, J., Norberg, J. y Sala, O. A new look at the relationship between diversity and stability. Included in the book: Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives. Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P. 2004 a.

Loreau, M., Naeem, S., Inchausti, P., Bengtsson, J., Grime, J. P, Hector, A., Hooper, D. U., Huston, M. A., Raffaelli, D., Schmid, B., Tilman, D., Wardle, D. A. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science*, vol. 294, nº 5543 (2001): 804-808.

Low, K., McInnis, T., Di Michele, N., Burns, K., and Mahendrarajah, S. Models for a sustainable forest plantation industry: a review of policy alternatives. Published by Abare Research Report, 2010.

Lundahl, C. G. Optimized processes in sawmills. Licenciante Thesis. Luleå University of Technology. Division of Wood Science and Technology, 2007.

Lungo, A. Del., Ball, J., Carle, J. Global planted forest thematic study: results and analysis. Planted forests and trees working. F.A.O Paper 38: <<http://www.fao.org/forestry/12139-03441d093f070ea7d7c4ec3f306507.pdf>>.

Luppold, W. and Bumgardner, M. An examination of eastern U.S.hardwood roundwood markets. Forest Products Journal, vol. 54, nº 12, (2004): 203-208.

Maarel, E van der. Vegetation dynamics: patterns in time and space. Vegetatio, vol. 77, nº 1-3 (1988): 7-19.

Mac Arthur, R. H. and Wilson, E. O. The theory of island biogeography. Princeton. University Press. 1967

MacArthur, R. H. and MacArthur, J. W. On bird species diversity. Ecological Society of America, vol. 42, nº 3 (1961): 594-598.

MacArthur, R. H. Fluctuations of animal populations and a measure of community stability. Ecology, vol. 36, nº.3, (1955): 533-536.

MacArthur, R. H. Patterns of species diversity. Biological Reviews, vol. 40, nº.4, (1965): 510-533.

MacDonald, M. A. The role of corridors in biodiversity conservation in production forest landscapes: a literature review. Tasforests, vol. 14, (2003): 41-52.

MacGrady-Steed, J., Harris, P. M., and Morin, P. J. Biodiversity regulates ecosystem predictability. Nature, vol. 390, nº 6656, (1997): 162-165.

Machado, A. Las Islas Canarias. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

MacLean, D. A., Seymour, R. S., Montigny, M. K., and Messier, C. Allocation of conservation efforts over the landscape : the Triad Approach. Included in the book: Setting conservation targets for managed forest landscapes. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.

Madame D'Aulnoy. Relación del viaje de España a su Alteza Real Monseñor el Duque de Chartres. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo IV. 1999.

Maderas Aguirre. «Los tableros alistonados». <http://www.maderasaguirre.com/articulos/los_tableros_alistonados.html>.

Madoz, P. Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal (1845). Tomo II. Biblioteca Virtual de Andalucía.

Madrigal, J., Hernando, C., Martínez, E., Guijarro, M., y Díez, C. Regeneración post-incendio de *Pinus pinaster* Ait. en la Sierra de Guadarrama (Sistema Central, España): modelos descriptivos de los factores influyentes en la densidad inicial y la supervivencia. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, vol. 14, nº 1, (2005): 36-51.

Maginnis, S. and Jackson, W. The role of planted forests in forest landscape restoration in UNFF Intersessional Experts Meeting on the Role of Planted Forests in Sustainable Forest Management. New Zealand, 25-27 march 2003.

Maltby, William S. La leyenda negra en Inglaterra: desarrollo del sentimiento antihispanico 1558-1660. Traducción de Juan José Utrilla. 1982.

Mangas Navas, J. M. La propiedad de la tierra en España: los patrimonios públicos. Herencia contemporánea de un reformismo inconcluso. Instituto de Estudios agrarios, pesqueros y alimentarios. 1984.

Mann, M. E. The little ice age. Included in the book: The earth system: physical and chemical dimensions of global environmental change. Volume I. Edited by MacCracken, M. C. and Perry, J. S. in *Encyclopedia of Global Environmental Change*. Editor in chief: Munn, T. 2002.

Mansholt, S. La lettre Mansholt. Jean-Jacques Pauvert. Editeur. 1972

Mansholt, S. Le Plan Mansholt. Communautés Européennes, 1969.

Marañón, T y Ojeda, J. F. Ecology and history of a wooded landscape in Southern Spain. Included in the book: The ecological history of European forests. CAB INTERNATIONAL, 1998.

Marcos Martín, F. Pélets y briquetas. Boletín de Información Técnica. AITIM, nº 171, septiembre/octubre (1994): 54-62.

Margalef, R. Ecología. Barcelona. Ed. Planeta. 1981

Mariana, J de. La dignidad real y la educación del rey. Edición y estudio preliminar de Luís Sánchez Agesta. Ed. Centro de Estudios Constitucionales. 1981.

Marqueses de Villars. Cartas de la Señora de Villars a la Señora de Coulanges. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.

Marraco Solana, S. ¿Por qué arde España? Periódico El País (1991).

Martínez Labarga, J. M., Peiro, J. M. y Oría de Rueda, J. A. Abedular relictico en Sierra Nevada. *Ecología*, nº 4 (1990): 89-97.

Martínez Lozano, S. Evaluación de la biomasa como recurso energético renovable en Cataluña. Tesis Doctoral. Laboratorio de Ingeniería Química Ambiental. Gerona, 2009.

Martínez Nuñez, M. y Díaz Balteiro, L. La industria forestal en España. Aspectos productivos, organizativos y medioambientales. Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales, vol. 16, nº 2, (2007): 182-196.

Martínez, H. S. Berenguela la grande y su época (1180-1246). Ediciones Polifemo, 2012.

Martínez-Hidalgo, J. M. El museo marítimo de la Diputación de Barcelona. 1985.

Martín-Novella, C. Conservación de la naturaleza y acuerdos internacionales. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Mathieu, R., Richardson, D. M., Lavorel, S., Vayreda, J., Gracia, C., and Milton, S. J. Determinants of distribution of six *Pinus* species in Catalonia, Spain. Journal of Vegetation Science, vol. 12, nº 4, (2001): 491-502.

Matthes, E. Report of Committee on Glaciers, April, 1939. Eos, Transactions American Geophysical Union, vol. 20, nº 4 (1939): 518-523.

Matthews, E., Payne, R., Rohweder, M., and Murray, S. Pilot analysis of global ecosystems. Forest ecosystems. Published by World Resources Institute. Washington, D. C. 2000.

Matthews, J. D. Silvicultural systems. Published by Clarendon Press. Oxford. 1994.

May, R. M. How many species are there on Earth? Science, vol. 241, nº 4872, (1988): 1441-1449.

May, R. M. Stability and complexity in model ecosystems. With a new introduction by the author. Princeton University Press. Princeton and Oxford. 2001.

May, R. The dimensions of life on earth. Capítulo primero: Defining Biodiversity. National Academy of Sciences and National Research Council. Nature and Human Society: The Quest for a Sustainable World. Washington, DC: The National Academies Press, 1997.

Mayor W. Dalrymple. Viaje a España y a Portugal. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo V. 1999.

McCallum, M. L. Amphibian decline or extinction? Current declines dwarf background extinction rate. Journal of Herpetology, vol. 41 nº 3, (2007): 483-491.

McConchie, B. D. Plantation forestry: the future -an industry viewpoint. New Zealand Journal of Forestry, vol. 22, nº 2 (1977): 226-228.

McCullough, R. B. Four common myths about plantation forestry. Included in the book: Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies. Edited by Boyle, J.

R.; Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999 b.

McCullough, R. B. Four common myths about plantation forestry. *New Forests*, vol. 17, nº 1-3 (1999 a): 111-118.

Meidinger, E. E. Forest certification as a global civil society regulatory institution. Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E., Elliott, C, and Oesten, G. 2003 e).

Meidinger, E. E. Forest certification as environmental law making by global civil society. Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E., Elliott, C, and Oesten, G. 2003 d).

Meidinger, E. E., Elliot, C., and Oesten, G. The fundamentals of forest certification. Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E., Elliott, C, and Oesten, G. 2003 c).

Meidinger, E. E., Elliot, C., and Oesten, G. The fundamentals of forest certification. Incluido en el libro: *Social and political dimensions of forest certification*. Edited by Meidinger, E., Elliott, C, and Oesten, G. 2003 a).

Meidinger, E. Forest certification as environmental law making by global civil society. Included in the book: *Social and political dimensions of forest certification*. Edited by Meidinger, E., Elliott, C, and Oesten, G. 2003 b).

Meidinger, E.E. Look who's making the rules: international environmental standard setting by non-governmental organizations. *Human Ecology Review*, vol. 4, (1997): 52-54.

Mellado, P. *Recuerdos de un viaje por Galicia en 1850*. Editado por Librería Arenas, 1999.

Merino, A., Real, C., Álvarez-González, J. G., y Rodríguez-Gutián, M. A. Forest structure and C stocks in natural *Fagus sylvatica* forest in Southern Europe: the effects of past management. *Forest Ecology and Management*, vol. 250, nº 3, (2007): 206-214.

Merino, L y Mosquera, P. *Atlas de la Naturaleza y del Medio Ambiente en España*. Espasa Calpe, 1999.

Mernalled, F. D., Kelty, M. J., and Ewel, J. J. Canopy development in tropical tree plantations: a comparison of species mixtures and monocultures. *Forest Ecology and Management*, vol. 104, nº 1, (1998): 249-263.

Mertus, J. From legal transplants to transformative justice: human rights and the promise of transnational civil society. *American University International Review*, vol. 14, nº 5, (1999): 1335- 1389.

Messier, C and Kneeshaw, D. Thinking and acting differently for sustainable management of the boreal forest. *The Forestry Chronicle*, vol. 75, nº 6, (1999): 929-938.

Milchunas, D. G., Sala, O. E., and Lauenroth, W. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. *The American Naturalist*, vol. 132, nº 1 (1988): 87-106.

Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. 2005.

Milton, S. J. Emerging ecosystems –a washing- stone for ecologists, economists and sociologists? *South African Journal of Science*, vol. 99, nº 9-10, (2003): 404-406.

Ministerial Conference on the Protection Forests in Europe (MCPFE). Conservation of Forest Genetic Resources. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. [Desde ahora MCPFE]. <http://www.mcpfe.org/resolutions/strasbourg/resolution_s2.pdf>

Ministerial Conference on the Protection Forests in Europe (MCPFE). Annex 2 of the Resolution L 2. Pan-European operational level guidelines for sustainable forest management. Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 2-4 June 1998. Lisbon (Portugal). [Conferencia de Lisboa]. <http://www.mcpfe.org/mcpfe/resolutions/lisbon/resolution_l2a2.pdf>.

Ministerial Conference on the Protection Forests in Europe (MCPFE). Implementation of MCPFE Commitments. National and Pan-European Activities 1998-2003. 2003.

Ministerial Conference on the Protection Forests in Europe (MCPFE). General Declaration. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. [MCPFE]. <http://www.mcpfe.org/resolutions/strasbourg/general_declaration.pdf>.

Ministerial Conference on the Protection Forests in Europe (MCPFE). General Guidelines for the Sustainable Management of Forests in Europe. Resolution H1. Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. Helsinki (Finland) [Conferencia de Helsinki]. <http://www.mcpfe.org/resolutions/helsinki/resolution_h1.pdf>.

Ministerial Conference on the Protection Forests in Europe (MCPFE). General information. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. [MCPFE]. <http://www.mcpfe.org/general_tab>.

Ministerial Conference on the Protection Forests in Europe (MCPFE). Resolution L1. People, Forests and Forestry- Enhancement of Socio-Economic Aspects of Sustainable Management. Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 2-4 June 1998. Lisbon (Portugal). [Conferencia de Lisboa]. <http://www.mcpfe.org/mcpfe/resolutions/lisbon/resolution_l1pdf>.

Ministerial Conference on the Protection Forests in Europe (MCPFE). Vienna Living Forest Summit Declaration. European Forests-Common benefits, shared responsibilities. Fourth Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 28-30 April 2003, Vienna, Austria. [Conferencia de Viena]. <http://www.mcpfe.org/mcpfe/resolutions/vienna/Vienna_Declaration.pdf>.

Ministerial Conference on the Protection Forests in Europe (MCPFE). Vienna. Resolution 1. Strengthen synergies for sustainable forest management in Europe through cross-sectoral cooperation and national forest programmes. Fourth Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 28-30 April 2003, Vienna, Austria. [Conferencia de Viena]. <http://www.mcpfe.org/mcpfe/resolutions/vienna/Vienna_Resolution_1.pdf>.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE). Vienna Resolution 4. Conserving and enhancing forest biological diversity in Europe. Fourth Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 28-30 April 2003, Vienna, Austria. [Conferencia de Viena]. <http://www.mcpfe.org/mcpfe/resolutions/vienna/Vienna_Resolution_4.pdf>.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE). Europe's Forests 2007. <http://www.foresteurope.org/filestore/foresteurope/Publications/pdf/FE_EN.pdf>.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE). International workshop, 12-14 September 2001. Forests and forestry in Central and Eastern European Countries. The transition process and challenges ahead. Volume II country reports, 2002.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE). Ten years of commitment to European Forests. 2000.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE). International workshop, 12-14 September 2001. Forests and forestry in Central and Eastern European Countries. The transition process and challenges ahead. Volume I Presentations and Outcomes, 2002.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE). Fifth ministerial conference on the protection of forests in Europe. Conference Proceedings. 5-7 november 2007.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE). Resolution H1. General Guidelines for the Sustainable Management of Forests in Europe. Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 16-17 june 1993, Helsinki, Finland. 1993: <http://www.foresteurope.org/filestore/foresteurope/Conferences/Helsinki/helsinki_resolution_h1.pdf>.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. Second MCPFE workshop on the improvement of Pan-European indicators for sustainable forest management. 24-25 September 2001, Copenhagen, Denmark.
<<http://www.mcpfe.org/system/files/u1/meetings/01/windicatorsSeptember.pdf>>

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 16-17 June 1993. Helsinki/Finland.
<http://www.mcpfe.org/resolutions/helsinki/resolution_h1.pdf>.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. State of Europe's Forests 2003. The MCPFE report on sustainable forest management in Europe. Edited and published by Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2003.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. State of Europe's forests 2007. The MCPFE report on sustainable forest management in Europe. Published by Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2007.

Mitchell, P. L. and Kirby, K. J. Ecological effects of forestry practices in long-established woodland and their implications for nature conservation. Oxford Forestry Institute. Department of Plant Sciences. University of Oxford. 1989.

Mitre, E. Historia de la Edad Media en Occidente. Tercera edición. Cátedra, 2006.

Mittlebach, G. G., Steiner, C. F., Scheiner, S. M., Gross, K. L., Reynolds, H. L., Waide, R. B., Willig, M. R., Dodson, S. I., and Gough, L. What is the observed relationship between species richness and productivity? Ecology, vol. 82, nº 9, (2001): 2381-2396.

Mola, A. El paludismo en la provincia de Cáceres. Revista de Montes, nº 424, vol. XVIII (1894): 321-326.

Moledo, A. Cita la opinión de Díaz-Fierros. Las plantaciones de eucalipto se duplicaron en Galicia en los últimos quince años. Faro de Vigo. 29 de noviembre de 2011.

Mommsen, T. Historia de Roma. Tomos I-IV. Trad. Original de A. García Moreno publicada en 1876. Reeditado por RBA. 2005.

Monte Abantos se va recuperando del incendio. ABC, 2009.

Montero, G. y Serrada, R.; 2013. La situación de los bosques y el sector forestal en España - ISFE 2013. Edit. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Lourizán (Pontevedra).

Montero, J. A. Iniciativas conservacionistas. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002 a.

Montero, J. A. Red Natura 2000. Una muestra de la diversidad natural española. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002 b.

Morales, A. Las antigüedades de las ciudades de España que van nombradas en la coronica con las averiguaciones de sus sitios y nombres antiguos. Tomo IX. Madrid, 1792. Biblioteca Digital de Castilla y León.

Morcillo San Juan, A. El sector forestal y la Unión Europea. Situación actual de la política forestal en Europa. Ed. Mundi-Prensa. 2001.

Moreno Molina, J. A. La protección ambiental de los bosques. Con prólogo de Ortega Álvarez, L. Editado por Marcial Pons, ediciones jurídicas y Sociales, S. A. 1998.

Moss, D. Even-aged plantations as a habitat for birds. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division 1 International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Mou, P., Mitchell, R. J., and Jones, R. H. Root distribution of two tree species under a heterogeneous nutrient environment. *Journal of Applied Ecology* (1997): 645-656.

Mulero Mendigorri, A. La protección de los espacios naturales en España. Antecedentes, contrastes territoriales, conflictos y perspectivas. Ed. Mundi-Prensa. 2002.

Mund, M. and Schulze, E. D. Silviculture and its interactions with biodiversity and the carbon balance of forest soil. Included in the book: Forest diversity and function: temperate and boreal systems. Edit. Scherer-Lorenzen, M., and Schulze, E. D. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.

Münzer, J. Relación del viaje. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Mutis, J. C. Viaje a Santa Fe. Edición de Marcelo Frías Núñez, 2002.

Myers, N. Lifting the veil on perverse subsidies. *Nature*, vol. 392, nº 6674, (1998): 327-328.

Myers, N. The Meaning of Biodiversity Loss. Capítulo Primero: Defining Biodiversity. National Academy of Sciences and National Research Council. *Nature and Human Society: The Quest for a Sustainable World*. Washington, DC: The National Academies Press, 1997.

Myers, N. Threatened biotas: "hot spots" in tropical forests. *Environmentalist*, vol. 8, nº 3, (1988): 187-208.

Myers, N. Tropical deforestation and species extinctions. The latest news. *Futures*, vol. 17, nº 5, (1985): 451-463.

- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., and Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, vol. 403, nº 6772, (2000): 853-858.
- Mysorekar, S. Stopping the axe. *Development and Cooperation (D+C)*, 2012.
- Nájera Angulo, L. La lucha antipalúdica y la técnica forestal. *Revista de Montes*, nº 10-11, (1946): 323-328, 420-427.
- Nasi, R., Koponen, P., Poulsen, J. G., Buitenzorg, M., and Rusmantoro, W. Impact of landscape and corridor design on primates in a large-scale industrial tropical plantation landscape. *Biodiversity and Conservation*, vol. 17, nº 5 (2008): 1105-1126.
- Navagero, A. Viaje por España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.
- Navarro Andrés, F.; Valle Gutiérrez, C. J. Castilla y León. Incluido en el libro: La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.
- Navarro Cerrillo, R. Mª y Xandri, P. Repoblaciones forestales. *Revista Panda*. Año XIII- Nº 51- otoño 1995.
- Naveh, Z. The evolutionary significance of fire in the mediterranean region. *Vegetatio*, vol. 29, nº 3, (1975): 199-208.
- Navíos de la Armada siglo XVII. La Armada en el siglo XVII. <http://www.armada15001900.net/siglo17.htm>.
- Nebbia, A. and Zalba, S. Designing nature reserves: traditional criteria may act as misleading indicators of quality. *Biodiversity and conservation*, vol. 16, nº 1, (2007): 223-233.
- Neuman, W. and Zarate, A. Corruption in Peru aids cutting of rain forest. *The New York Times*, 18 de octubre de 2013.
- Neuvonen, E., Salminen, M., Heiskanen, J., Hocstrate, M., and Weber, M. LVL. Laminated Veneer Lumber. Overview of the product , manufacturing and market situation. Department of Forest Products Marketing. Wood-Based Panels Technology. November, 1998.
- Newmaster, S. G., Bell, F. W., Roosenboom, C. R., Cole, H. A., and Towill, W. D. Restoration of floral diversity through plantations on abandoned agricultural land. *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 36, nº 5 (2006): 1218-1235.
- Nichols, D., Bristow, M., and Vanclay, J. K. Mixed species plantations: prospects and challenges. *Forest Ecology and Management*. vol. 233, nº 2, (2006): 383-390.

- Niemela, J., Haila, Y., and Punttila, P. The importance of small-scale heterogeneity in boreal forests: variation in diversity in forest floor invertebrates across the succession gradient. *Ecography*, vol. 19, nº 3 (1996): 352-368.
- Noss, R. F. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*, vol. 4, nº 4, (1990): 355-364.
- Novacek, M. J. and Cleland, E. E. The current biodiversity extinction event: scenarios for mitigation and recovery. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 98, nº 10 (2001): 5466-5470.
- Nunney, L. and Campbell, K..A. Assessing minimum viable population size: demography meets population genetics. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 8, nº 7, (1993): 234-239.
- O'Brien, S. J. and Evermann, J. F. Interactive influence of infectious disease and genetic diversity in natural populations. *Trends, Ecology & Evolution*, vol. 3, nº 10, (1988): 254-259.
- O'Dogherty, P. La construcción naval en la Península. Incluido en el libro titulado: España y el mar en el siglo de Carlos III. Coordinador: Vicente Palacio Atard. Edit. Marínves S. A. 1989.
- O'Hara, K. L. The silviculture of transformation—a commentary. *Forest Ecology and Management*, vol. 151, nº 1, (2001): 81-86.
- Odum, E. P, and Barrett, G. W. *Fundamentals of ecology*. Vol. 3. Philadelphia: Saunders, 1971.
- Oedekoven, K. H. Historia de los antiguos bosques del Cercano Oriente. *Unasylva*, vol. 17 (1), nº 68, 1963. F.A.O. Producido por el Departamento de Montes: <<http://www.fao.org/docrep/e3200s/e3200s03.htm>>.
- Ojeda, F., Arroyo, J., and Marañón, T. Biodiversity components and conservation of Mediterranean heathlands in southern Spain. *Biological Conservation*, vol. 72, nº 1, (1995): 61-72.
- Oliver, C. D. The future of the forest management industry: highly mechanized plantations and reserves or a knowledge –intensive integrated approach? *The Forestry Chronicle*, vol. 75, nº 2, (1999): 229-245.
- Onaindia, M., (2004). Vegetation diversity and vertical structure as indicators of forest disturbance. *Forest Ecology and Management*, 195(3), 341-354.
- Onaindía, M., Dominguez, I., Albizu, I., Garbisu, C., y Amezaga, I. Vegetation diversity and vertical structure as indicators of forest disturbance. *Forest Ecology and Management*, vol. 195, nº 3, (2004): 341-354.
- Oppenheimer, C. Climatic, environmental and human consequences of the largest known historic eruption: Tambora volcano (Indonesia) 1815. *Progress in physical geography*, vol. 27, nº 2, (2003): 230-259.

Organización de las Naciones Unidas (O.N.U.). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano [Desde ahora Declaración de Estocolmo]. Reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972.

Organización de las Naciones Unidas (O.N.U.). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. [Protocolo de Kyoto] 1998: <<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>>.

Organización de las Naciones Unidas (O.N.U.). Programa ONU-REDD. Actualización Semestral sobre los progresos de 2015. Decimoquinta reunión de la Junta Normativa del Programa ONU-REDD. 7-10 de noviembre de 2015.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (U.N.E.S.C.O.). Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. <http://whc.unesco.org/world_es.htm>.

Organización Meteorológica Mundial (OMN). Guía de practicas climatológicas. OMN-Nº 100. 2011.

Orians, G. H. and Solbrig, O. T. A cost-income model of leaves and roots with special reference to arid and semiarid areas. *The American Naturalist*. 111 (1977): 677-690.

Ortega y Gasset, J. Paisajes. Edit. CEGAL. 1983.

Ortega y Gasset, J. Viajes de España. Obras Completas. Tomo I. Alianza Editorial y Revista de Occidente. 1987.

Ortiz, L., Tejada, A., Vázquez, A., y Piñeiro Veiras, G. Aprovechamiento de la biomasa forestal producida por la cadena Monte-Industria. Parte III Producción de elementos densificados. *Revista CIS-Madera*, 2004.

Ortloff, W. Sustainability issues in Switzerland's forests. *New Forests*, vol. 18, nº 1, (1999): 59-73.

Ortuño, S. Estructura económica del sector forestal en España. *Quebracho-Revista de Ciencias Forestales*, vol. 20, nº 1-2 (2012): 49-59.

OSB Guide. History of Oriented Strand Board.

Oswalt, S and Smith, W. B. U.S. Forest Resource Facts and Historical Trends. *Forest Facts*, 2012. Published by U.S.D.A. United States Department of Agriculture, 2015.

Otero Muerza, C. La posible figura de Cabañeros como Parque Nacional provoca rechazo. *ABC*, 4 de junio de 1993.

Overdevest, C. Codes of standard setting in the forest sector. Constructing markets for democracy? *Relations Industrielles*, vol. 59, nº 1 (2004): 172-197.

Overdevest, C. T. Comparing forest certification schemes: the case of ratcheting standards in the forest sector. *Socio-Economic Review*, vol. 8, nº 1, (2010): 47-76.

- Owen, P. FSC plantations certification - many wrongs make a right? Published by GeaSphere. Second edition. Edited by Steffa Popich. 2010.
- Owen, P. Global warming- investing in industrial timber plantations is irresponsible. Edited by GeaSphere, 2010.
- Ozenda, P. Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranée. Revista. Documents de cartographie, vol. XVI (1975): 1-32.
- Pagiola, S., Ritter von, K and Bishop, J. Assessing the economic value of ecosystem conservation. The World Bank. Environment Department. 2004.
- Paille, G. G. The importance of forestry and forest engineering: past-present-future. The Forestry Chronicle, vol. 79, nº 5, (2003): 876-881.
- Paine, R. T. A note on trophic complexity and community stability. The American Naturalist, vol. 103, nº 929, (1969): 91-93.
- Paquette, A. and Messier, C. The role of plantations in managing the world's forests in the Anthropocene. Frontiers in Ecology and the Environment, vol. 8, nº 1, (2010): 27-34.
- Pardos, J. A. Los tejos. Estos árboles anacrónicos tienen un interesante reducto en la provincia de Gerona. Revista Montes, nº 96, (1960): 581-588.
- Parrota, J. A., Turnbull, J. W., and Jones, N. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. Forest Ecology and Management, vol. 99, nº 1-2, (1997): 1-7.
- Pascual Trillo, J. A. Conservación y gestión sostenible de los bosques. Incluido en el libro: Nuestros bosques. Edit. Miraguano y Amigos de la Tierra. (1998 a).
- Pascual Trillo, J. A. Ecología y cultura de nuestros bosques. Incluido en el libro: Nuestros bosques. Edit. Miraguano y Amigos de la Tierra. (1998 b).
- Pausas, J. G., Carreras, J., Ferré, A., y Font, X. Coarse-scale plant species richness in relation to environmental heterogeneity. Journal of Vegetation Science, vol. 14, nº 5 (2003): 661-668.
- Pausas, J. y Carreras, J. The effect of bedrock type, temperature and moisture on species richness of Pyrenean Scots pine (*Pinus sylvestris*. L) forests. Vegetatio, vol. 116, nº 1, (1995): 85-92.
- Pearce, A. R. and Ervin, J. B. La certificación independiente de la ordenación forestal y la ecología del paisaje. Unasylva. F.A.O. 1999: <<http://www.fao.org/docrep/x0963s/x0963s00.htm>>.
- Pearce, D. Auditing the earth. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Environment: Science and Policy for Sustainable Development, vol. 40, nº 2, (1998): 23-28.

Peck, T. J., Brooks, H., Pajuoja, H., Solberg, B., and Wardle, P. A. Implications for sustainable forest management. Included in the book: Long term trends and prospects in world supply and demand for wood and implications for sustainable forest management. Edited by European Forest Institute Research. Report nº 6. 1996.

Peinado Lorca, M. y Martínez-Parras, J. M. Castilla-La Mancha. Incluido en el libro: La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.

Peraza, J. E. El picadero de Moscú, un alarde estructural de la época napoleónica. Obra del español Agustín de Bethencourt. Boletín de información técnica [de] AITIM nº 267, (2010): 22.

Peraza, J. E., Peraza, F y González, M. A. Nacimiento y evolución de los tableros estructurales. Tablero contrachapado (2003). AITIM: <http://www.infomadera.net/uploads/articulos/archivo_4693_15630.pdf>.

Peraza, J. Enrique. "Armin Elmendorf, el Edison de la madera." Boletín de información técnica [de] AITIM, nº 226 (2003): 14.

Pérez Martín, M^a J. María Tudor. La gran reina desconocida. Ed. Rialp. 2008.

Pérez, J. La España de Felipe II. Traducción castellana de Juan Vivanco. Editorial Crítica, Barcelona. 2000.

Pérez-Corona, M. E., Fernández Sañudo, P. y Lucio, J. V de. Espacios naturales protegidos y conservación de la diversidad biológica. Incluido en el libro: La diversidad biológica de España. Pineda, F. D., Miguel, J. M. de., Casado, M. A. y Montalvo, J. Coordinadores-Editores. 2002.

Perlin, J., González González de Linares, V. M. and Santamarta, J. Historia de los bosques: el significado de la madera en el desarrollo de la civilización. Gaia, 1999.

Perry, D. A. Variation between and within tree species. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division 1 International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Peterken, G. F. Old-growth conservation within British upland conifer plantations. Forestry, vol. 65, nº 2, (1992): 127-144.

Peterken, G. Reversing the habitat fragmentation of British woodlands: <http://assests.panda.org/downloads/ukforestsfragmentation.pdf>. 2002.

Peyron, J. F. Nuevo viaje en España hecho en 1772 y 1773. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo V. 1999.

Pfister, C, Brázdil, R., Glaser, R., Barriandos, M., Camuffo, D., Deutsch, Dobrovolny, P., Enzi, S., Guidoboni, E., Kotyza, O., Militzer, S., Rácz, L., and Rodrigo, F. S. Documentary evidence on climate in sixteenth-century Europe. *Climatic Change*, vol. 43 n° 1 (1999): 55-110.

Picaud, A. Código de Santiago de Compostela. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Pidal, P. Las bellezas naturales de España. *Revista de Montes*, n° 1051, vol. XLIV (1920): 734-738.

Pimentel, D. Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Fitton, L., Saffouri, R., and Blair, R. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science*, vol. 267, n° 5201, (1995): 1117-1123.

Pimentel, D. Wilson, C., McCullum, C., Huang, R., Dwen, P., Flack, J., Tran, Q., Saltman, T., and Cliff, B. Economic and environmental benefits of biodiversity. *Bioscience*, vol. 47, n° 11, (1997): 747-757.

Pimm, S. L. and Brooks, T. M. The sixth extinction: How large, where, and when. Capítulo Primero: Defining Biodiversity. National Academy of Sciences and National Research Council. *Nature and Human Society: The Quest for a Sustainable World*. Washington, DC: The National Academies Press, 1997.

Pimm, S. L. Capítulo 16°. Titulado: Biodiversity and the balance of nature. Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Pimm, S. L. The complexity and stability of ecosystem. *Nature*, vol. 307, n° 5949, (1984): 321-326.

Pineda, F. D., Miguel, J. M de, Casado, M. A., y Montalvo, J. Claves para comprender la “diversidad biológica” y conservar la “biodiversidad”. Incluido en el libro: La diversidad biológica de España. Pineda, F. D., Miguel, J. M. de., Casado, M. A. y Montalvo, J. Coordinadores-Editores. 2002.

Pinheiro da Veiga, B. La corte de Felipe III. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Platnick, N. I. Patterns of biodiversity : tropical vs temperate. *Journal of Natural History*, vol. 25, n° 5, (1991): 1083-1088.

Platón. *Kritias*. Trad. Juan. B. Bergua. Madrid, Ed. 1960.

Plinio el Viejo. Historia Natural. Libro II. Traducido por Fontán, A; et al. Ed. Gredos. 1995.

Plinio el Viejo. Historia Natural. Tomos XII-XVI. Trad. Manzanero Cano, F.; et al. Madrid. 2010.

Pliny. Natural History. Vol. X. Libros 36-37. With an english translation D. E. Eichholz. Harvard, 1962.

Plywood Pioneers Association. Plywood in retrospect. Aircraft Plywood Company. N° 15 in a series of monographs on the history of west coast plywood plants. Published by Plywood Pioneers Association november 1975.

Plywood Pioneers Association. Plywood in retrospect. Portland manufacturing company nº 1. Published by the Plywood Pioneers Association, march 31, 1967.

Plywood pioneers. «Milestones in the history of plywood»: <http://www.apawood.org/plywoodpioneers/history.htm>.

Polibio. Historias. Libros XVI-XXXIX. Traducido por Balasch Recort, M. Ed. Gredos. 1983.

Ponz, A. Viage de España, en que se da noticia de las cosas más apreciables, y dignas de saberse, que hay en ella (1783). Biblioteca Valenciana Digital.

Popielovo, Nicolas de. Relación del viaje. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Poschen, P. Economic and social justice in sustainable forest management: an ILO perspective on forest certification. Included in the book: Social and political dimensions of forest certification. Edited by Meidinger, E., Elliott, C, and Oesten, G. 2003.

Powers, R. F. On the sustainable productivity of planted forests. New Forests, vol. 17, nº 1-3 (1999 a): 263-306.

Powers, R. F. On the sustainable productivity of planted forests. Included in the book: Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies. Edited by Boyle, J. R.; Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999 b.

Powis Bale, M, A.M.I.C.E and M. Inst. M. E. Wood working machinery its rise, progress and construction with hints on the management of saw mills and the economical conversion of timber. London, 1894.

Prieto, F. Incendios forestales. Ideas para una interpretación. Incluido en el libro: El libro rojo de los bosques españoles. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. 1989. Editado por Adena-WWF España.

Proceedings of the Meeting of Division 1 International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1978.

Proforest. Vínculos FLEGT-REDD+, nota informativa 2, enero, 2011.

Programme for the Endorsment of Forest Certification (PEFC). <<http://www.pefc.es>>.

Programme for the Endorsment of Forest Certification (PEFC). PEFC. Global Statistics: SFM & CoC. Certification.

Programme for the Endorsment of Forest Certification (PEFC). PEFC. España.

Programme for the Endorsment of Forest Certification (PEFC España). Revisión Sistema español de certificación forestal. Aprobado por la Asamblea General de PEFC España el 26 de junio de 2008. Madrid, España. Reconocido como Sistema PEFC por el Consejo de PEFC el 31 de octubre de 2008.

Programme for the Endorsment of Forest Certification (PEFC). Annual Review, 2009.

Programme for the Endorsment of Forest Certification (PEFC). Form International. PEFC conformity assessment of the revised Swedish forest certification scheme. Hattem, January 2006.

Programme for the Endorsment of Forest Certification (PEFC). Guía de compra responsable. Publicado por PEFC. 2010.

Programme for the Endorsment of Forest Certification (PEFC). Terms and Definitions. Annex 1. 27 October 2006.

Programme for the Endorsment of Forest Certification (PEFC). Why PEFC is the certification system of choice. PEFC chain of custody, 2010.

Programme for the Forest Certification (PEFC): <http://www.pefc.es/montes_sost.html>.

Programme for the Forest Certification (PEFC): <<http://www.pefc.org/about-pefc/who-we-are/facts-a-figures>>.

Protecciones. Reserva Natural Lagunas de Villafáfila. Villafafila.net.

Proyecto RECAMAN. Presentación, <http://www.recaman.es/>.

Publiditec. El consumo de tableros derivados de la madera creció en España un 10% en 2014. 2015.

Puigdefabregas, J., Barrio G del., Boer, M. M., Gutiérrez, L and Sole, A. Differential responses of hillslope and channel to rainfall events in a semiarid area. *Geomorphology*, vol 23, nº 2, (1998): 337-351.

Puigdefabregas, J., Sole, A., Gutierrez, L., Del Barrio, G., y Boer, M. Scales and processes of water and sediment redistribution in drylands: results from the Rambla Honda field site in Southeast Spain. *Earth Science Reviews*, vol.48, nº 1, (1999): 39-70.

Pulgar, F del. Crónica de los Reyes Católicos. Volumen I y II. Edición facsímil. Edición y estudio por Juan de Mata Carriazo. Presentación por Manuel González Jiménez. Estudio preliminar por Gonzalo Pontón. Granada, 2008.

Pulido, F. J. Sobre el desarrollo y la armonía. El modelo de la dehesa. Revista Panda. Año X, nº 38, (1992).

Puropellet. ¿Cuánto poder calórico tienen el pellet?, <http://www.puropellet.es>.

Pushkina, D. and Raia, P. Human influence on distribution and extinctions of the late Pleistocene Eurasian megafauna. Journal of Human Evolution, vol. 54, n 6, (2008): 769-782.

Pyatt, D. G. and Craven, M. M. Soil changes under even-aged plantations. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division 1 International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Pyne, S. J. Fire planet. The politics and culture of combustion. Corner House, briefing nº 18 (2000).

Quevedo, J. Historia del Real Monasterio de San Lorenzo del Escorial. Segunda edición. 1854.

Quintanilla, L. G., Amigo, J., Pangua, E., and Pajarón, S. Análisis biogeográfico de la pteridoflora de la sierra de la Capelada (La Coruña, España). Lazaroa, vol. 23, (2002): 17-24.

Quintero González, J. La madera en los pertrechos navales. Provisión de motones, remos y bombas al arsenal de la Carraca. Tiempos Modernos, nº 10, (2004): 1-12.

Rahman, M. Exotic plantation forest: a green desert? The Daily Star. 25 de diciembre de 2010: <http://www.thedailystar.net/newDesign/news-details.php?nid=167254>.

Rajora, O. P. and Mosseler, A. Challenges and opportunities for conservation of forest genetic resources. Euphytica, vol. 118, nº 2, (2001): 197-212

Rametsteiner, E. and Simula, M. Forest certification –an instrument to promote sustainable forest management? Journal of Environmental Management, vol. 67, nº 1, (2003): 87-98.

Ramos Figueras, J. L. Influencia de la industrialización en la economía de una zona forestal española. Revista Montes, nº. 33, (1950): 393-396.

Ramos, M^a A. y Templado, J. Invertebrados no insectos. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Ranta, P., Blom, T. O. M., Niemela, J., Joensuu, E., and Siitonen, M. The fragmented Atlantic rainforest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation*, vol. 7, nº 3, (1998): 385-403.

Reade Runkle, J. Patterns of disturbance in some old growth mesic forests of Eastern North America. *Ecology*, vol. 63, nº 5, (1982): 1533-1546.

Real Ordenanza para el Gobierno de los Montes y Arbolados de la Jurisdicción de Marina. Madrid en la Imprenta Real. 1803.

Redford, K. H. Biodiversidad: hacia una agenda efectiva para su conservación. *Ambiente y Desarrollo*, vol. 9, nº 2, (1993): 67-73.

Reidsma, P., Tekelenburg, T., Van den Berg, M., and Alkemade, R. Impacts of land-use change on biodiversity: an assessment of agricultural biodiversity in the European Union. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 114, nº 2, (2006): 86-102.

Reiter, Paul. From Shakespeare to Defoe: malaria in England in the Little Ice Age. *Emerging infectious diseases*, vol. 6, nº 1 (2000): 1.

Renjifo, L. M. Effect of natural and anthropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. *Ecological Applications*, vol. 11, nº 1, (2001): 14-31.

Retana, L. F. Fernando III y su época. Editorial, El Perpetuo Socorro. Madrid, 1941.

Rice, T. Out of the Woods Reducing Wood Consumption to Save the World's Forests. Published by Friends of the Earth April 1995.

Richardson, D. M. Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., and West, C. J. Naturalization and invasion of alien plants : concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, vol. 6, nº 2, (2000): 93-107.

Rickets.; et. al (lead authors), Mace, G.; et al. (coordinating authors), Abell, R. (contributing authors) y Ceballos, G. (review editors). Biodiversity. Included in the book: *The Millenium Ecosystem Assessment*. Edited by Hassan, R., Scholes, R., y Ash, N. Published by Island Press (2005).

Rico Boquete, E. Manuel García Cambón, 1907-1993: de serrador a empresario. Incluido en el libro: *Empresarios de Galicia*. Coordinador Carmona Badía, X. Editado por la Fundación Caixa Galicia. 2006.

Riguero Rodríguez, A. El eucalipto: un árbol controvertido. *Revista de Montes*, nº 31 (1993): 43-46.

Río, M del. La donación de Cortegada. Apuntes históricos. <http://www.patrimoniovilagarcia.com/cortegada--una-isla-real_ws92684.wsbl#!idb=21230736&idpnl=ad&idart=113571&pg2=0&anc=BlogDetail21230736>. 2013.

Ríos, R. ¡Socorro...El Parque Nacional!. Sábado Gráfico. 13-19 de agosto de 1975.

Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., y Sánchez-Mata, D. El sistema central de la Sierra de Ayllón a Serra da Estrela. Incluido en el libro: La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.

Roca Barea, María Elvira. Imperiofobia y leyenda negra: Roma, Rusia, Estados Unidos y el Imperio español. Vol. 87. Siruela, 2016.

Rodríguez-Loinaz, G., Onaindia, M., Amezcua, I., Mijangos, I., and Garbisu, C. Relationship between vegetation diversity and soil functional diversity in native mixed-oak forests. *Soil Biology & Biochemistry*, vol. 40 nº 1, (2008): 49-60.

Rofman, P. Caring for natural forests producing wood-based panels. January 1, 2013.

Rohr, J. R., Raffel, T. R., Romansic, J. M., McCallum, H., and Hudson, P. J. Evaluating the links between climate, disease spread, and amphibian declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol.105, nº 45 (2008): 17436-17441.

Rojas Briales, E. Una política forestal para el Estado de las Autonomías. Grupo Mundi-Prensa, 1995.

Rollinson, T. Changing needs-Changing forests: the UK experience. UNFF Intersessional Experts Meeting on the Role of Planted Forests in Sustainable Forest Management. New Zealand, 25-27 March 2003.

Romanya, J. and Vallejo, V. R. Productivity of *Pinus radiata* plantations in Spain in response to climate and soils. *Forest Ecology and Management*, vol.195, nº 1, (2004): 177-189.

Romero Zarco, C. *Helictotrichon devesae*, a new endemic grass species from Castilla-La Mancha (Central Spain). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, vol. 64, nº 2, (2007): 205-211.

Rooselvet, M. The winds of change. *Time*, September 2, (2002).

Rosenzweig, M. L. Species diversity gradients: we know more and less than we thought. *Journal of mammalogy*, vol. 73, nº 4, (1992): 715-730.

Rosmihal de Blatna, L de. Viaje por España y Portugal. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999

Roux, Julie y con la colaboración de los asesores históricos y religiosos: los monjes de la abadía de Acey, Nicolás D'Andoque. *Los cistercienses*. Trad. Llasat Botija, I. 2003.

Roy, A. *The cost of living*. Nueva York, Modern Library, 1999.

Rueda, G., con la colaboración de Pablo García Colmenares y José Ramón Díez Espinosa. *La desamortización de Mendizábal y Espartero en España*. Ed. Cátedra 1986.

Rufo Festo Avieno. *Ora Marítima*. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Ruiz de la Torre, J. Distribución y características de las masas forestales españolas. *Ecología*. Fuera de serie, número extra 1 (1990): 11-30.

Ruiz de la Torre, J. La segunda repoblación forestal la está haciendo la propia naturaleza. *El Correo de Zamora*, 28 de octubre de 2010.

Ruiz de la Torre, J. Vegetación forestal española. Incluido en el libro: *La diversidad biológica de España*. Pineda, F. D., Miguel, J. M. de., Casado, M. A. y Montalvo, J. Coordinadores-Editores. 2002.

Ruiz Pérez, M y Llorca Casanueva, A. Economía y producción forestal. Incluido en el libro: *El libro rojo de los bosques españoles*. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. 1989. Editado por Adena-WWF España.

Ruiz, A y Rodríguez Ariza, M^a O. Paisaje y asentamiento entre los íberos de la cuenca del río Guadalquivir (S II al III a.n.e.). Universidad de Jaén. Artículos en línea. <http://www.ujaen.es/centros/caai/articTaranto.htm>. 2003.

Rumeu de Armas, A. La política naval. Incluido en el libro titulado: *España y el mar en el siglo de Carlos III*. Coordinador: Vicente Palacio Atard. Edit. Marinves S. A. 1989.

Rusch, G. M., Pausas, J. G., and Lepš, J. Plant functional types in relation to disturbance and land use: introduction. *Journal of Vegetation Science*, vol. 14, nº 3, (2003): 307-310.

Ruvroy, L de. Duque de San Simón. *Viaje a España*. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo IV. 1999.

Ryan, M. G., Binkley, D., and Fownes, J. H. Age-related decline in forest productivity: pattern and process. *Advances in Ecological Research*, vol. 27, (1997): 213-262.

Ryiti, R. T. Effect of the focal taxon on the selection of nature reserves. *Ecological Applications*, vol. 2, nº 4, (1992): 404-410.

Saá Rodríguez, L de. Los gigantes de Mercadel. *Rincones del Atlántico*, nº 4: <http://www.rinconesdelatlantico.com/num4/22_pinos.html>. 2007.

Saavedra Díaz, J. M. de La recuperación del almendrero en la comarca de Isora. *Rincones del Atlántico*, nº 2: <http://www.rinconesdelatlantico.com/num2/almendro_isora.html>. 2005.

Sainz Ollero, H. y Moreno Saiz, J. C. Flora vascular endémica española. Incluido en el libro: *La diversidad biológica de España*. Coordinadores-Editores Pineda, F. D.; Miguel, J de.; Casado, M. A.; Montalvo, J. 2002.

Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzing, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, M. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M., and Wall, D. H. Global biodiversity scenarios for the year 2010. *Science*, vol. 287, nº 5459, (2000): 1770-1774.

Salwasser, H. Gaining perspective: forestry for the future. *Journal of Forestry*, vol. 88, nº 11 (1990): 32-38.

Salwasser, H. Viable populations for conservation. Included in the book: Viable populations for conservation. Ed. Soulé, M. Cambridge University Press. 1996.

Samadi, S. and Barberouse, A. The tree, the network, and the species. *Biological Journal of the Linnean Society*, vol. 89, nº 3, (2006): 509-521.

San Isidoro de Sevilla. Etimologías. Edición Bilingüe. Texto latino, versión española y notas por José Oroz Reta y Manuel –A. Marcos Casquero. Introducción general por Manuel C. Díaz y Díaz. Biblioteca de Autores Cristianos, 2009.

Sánchez Agesta, L. Historia del constitucionalismo español (1808-1936). Centro de Estudios Constitucionales, 1984.

Sánchez Mata, D. y Fernández González, F. Bosques actuales. Incluido en el libro: El libro rojo de los bosques españoles. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. (1989 a). Editado por Adena-WWF España.

Sánchez Mata, D. y Fernández González, F. Bosques potenciales. Incluido en el libro: El libro rojo de los bosques españoles. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. (1989 b). Editado por Adena-WWF España.

Sánchez-Albornoz, C. España, un enigma histórico. Tomo I y II. Editorial Sudamericana. Buenos Aires. 1962.

Sánchez-Ercilla Bernal, J. Alfonso XI (1312-1350). Ediciones Trea. 2008.

Sánchez-Pinto, L. El pino canario. Rincones del Atlántico, nº 4 (2007): <http://rinconesdelatlantico.com/num4/18_pinocanario.html>.

Santamarta, J. La situación de los bosques en el mundo. Incluido en el libro: Historia de los bosques. El significado de la madera en el desarrollo de la civilización cuyo autor es Perlin, J. 1999. GAIA. Proyecto 2050.

Santos, T., Tellería, J. L., Díaz, M., and Carbonell, R. Evaluating the benefits of CAP reforms: can afforestations restore bird diversity in Mediterranean Spain? *Basic and Applied Ecology*, vol. 7, nº 6, (2006): 483-495.

Sanz Elorza, M. Sánchez, E. D. D., and Vesperinas, E. S. Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España. Dirección General de la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. 2004.

Sarkar, S. Defining biodiversity; assessing biodiversity. *The Monist*, vol. 85, nº 1, (2002): 131-155.

Sarrailh, J. *La España Ilustrada de la segunda mitad del siglo XVIII*. Trad. Antonio Alatorre. 1957.

Savannas. World biomes. <<http://blueplanetbiomes.org/savanna.htm>>.

Sax, D. F. and Brown, J. H. The paradox of invasions. *Global Ecology and Biogeography*, vol. 9, nº 5, (2000): 363-371.

Sax, D. Native and naturalized plant diversity are positively correlated in scrub communities of California and Chile. *Diversity and Distributions*, vol. 8, nº 4, (2002): 193-210.

Scheu, S. Linkages between tree diversity, soil fauna and ecosystem process. Included in the book: *Forest diversity and function: temperate and boreal systems*. Edit. Scherer-Lorenzen, M., and Schulze, E. D. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.

Schwartz, M. W., Brigham, C. A., Hoeksema, J. D., Lyons, K. G., Mills, M. H., and Van Mantgem, P. J. Linking biodiversity to ecosystem function : implications for conservation ecology. *Oecología*, vol. 122, nº 3, (2000): 297-305.

Scott, D. F. and Lesch, W. Streamflow responses to afforestation with *Eucalyptus grandis* and *Pinus patula* and to felling in the Makobulaan experimental catchments, South Africa. *Journal of Hidrology* 199.3-4 (1997): 360-377.

Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 16-17 junio de 1993. Helsinki/Finlandia:
<http://www.forestseurope.org/filestore/forestseurope/Conferences/Helsinki_resolution_h1.pdf>.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. *Perspectiva Mundial sobre Diversidad Biológica 2*, 2006. Montreal.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. *Perspectiva Mundial sobre Diversidad Biológica 3*. Montreal, 2010.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2001). *The Value of Forest Ecosystems*. Montreal, SCBD, 67p. (CBD Technical Series no 4): <<http://www.biodiv.org/doc/publications/cbd-ts-04.pdf>>.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Message from Mr. Ahmed Djoghla, Executive Secretary, on the occasion of the International Day for Biological Diversity. 22 of May, 2007.

Secretariat of the International Tropical Timber Organization. Forest certification and biodiversity opposites or complements? Incluido en: A discussion paper prepared for the GEF by the Secretariat of the International Tropical Timber Organization for the GEF for the Forestry Roundtable to be held in conjunction with the UNFF II. New York. 11th march 2002.

Sedjo, R. A. and Botkin, D. Using forest plantations to spare natural forests. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, vol. 39, nº 10, (1997): 14-30.

Sedjo, R. A. Macroeconomics and forest sustainability in the developing world. *Resources for the Future* (www.rff.org) (2005).

Segundo Simposio Internacional de Resinas Naturales. Coca-Segovia, 16, 17 y 18 de abril de 20103.

Senador Gómez, J. Algunos antecedentes (Informaciones, 19 de febrero de 1930). Incluido en el libro: *Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935)*. Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Castilla en escombros. Las leyes, las tierras, el trigo y el hambre. Diputación de Palencia. Ámbito Ediciones. 1993.

Senador Gómez, J. Cine de historia (Heraldo de Madrid, 10 de septiembre de 1931). Incluido en el libro: *Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935)*. Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Ciudad y desierto (España Republicana, Buenos Aires, 1 de agosto de 1929). Incluido en el libro: *Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935)*. Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. De la España vieja, hierba y carne (El Cortador, 1 de diciembre de 1934). Incluido en el libro: *Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935)*. Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Dolencia crónica (El Cortador, 27 de abril de 1929). Incluido en el libro: *Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935)*. Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. El arbolado y la patria ¡Paso al desierto! (España forestal, diciembre de 1924). Incluido en el libro: *Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935)*. Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. El hachazo en la raíz (El Liberal, 19 de septiembre de 1925). Incluido en el libro: *Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935)*. Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. El latifundio (17 de noviembre de 1925). Incluido en el libro: *Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935)*. Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. El reino del hacha (El Cortador, 11 de agosto de 1928). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. El trigo, el arancel y el árbol (La Libertad, 21 de mayo de 1924). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Espejo de pretendientes (20 de septiembre de 1924). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. La actualidad de España y el régimen del porvenir (El Programa, 10 de noviembre de 1923). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Liberalismo y jacobinismo (El Liberal, 7 de enero de 1926). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Mala leña, mala morceña (El Cortador, 10 de abril de 1926). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Política esteparia (Informaciones, 1 de diciembre de 1933). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Política y naturaleza (19 de noviembre de 1924). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Riqueza corchera (Informaciones, 20 de abril de 1933). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Roturaciones (Informaciones, 17 de enero de 1933). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Senador Gómez, J. Trigo y pan (Heraldo de Madrid, 27 de junio de 1934). Incluido en el libro: Castilla: lamento y esperanza. Escritos (1915-1935). Diputación de Palencia. Ambio ediciones y herederos de Julio Senador Gómez. 1992.

Seymour, R. S. and Hunter (jr), M. L. New forestry in eastern spruce-fir forests: principles and applications to Maine. Maine Agricultural and Forest Experiment Station. Miscellaneous Publication 716. Published by University of Maine. 1992

Shafer, C. L. Values and shortcomings of small reserves. *Bioscience*, vol. 45, nº 2, (1995): 80-88.

Shaffer, M. Viable populations for conservation. Included in the book: *Viable populations for conservation*. Ed. Soulé, M. Cambridge University Press. 1996.

Shine, C., Williams, N., and Gündling, L. A guide to designing legal and institutional frameworks on alien invasive species. *Environmental Policy and Law Paper nº 40*. I.U.C.N. Environmental Law Centre. A contribution to the global invasive species programme. I.U.C.N. The World Conservation Union. 2000: <<http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/EPLP-040-En.pdf>>.

Shivers Culpin, M. A. History of Concession Development in Yellowstone National Park 1872-1876, 2003. National Park Service, Yellowstone Center for Resources Yellowstone National Park, Wyoming: <<http://www.nps.gov/yell/history/concessions/index.htm>>.

Shivers Culpin, M. The early years 1872-1881. Included in the book: *A history of concession development in Yellowstone national park, 1872-1876*. <http://www.nps.gov/yell/history/concessions/chapter1.pdf>.

Sículo, Lucio Marineo. De las cosas memorables de España. Libro I-III. Editorial La Hoja del Monte, 2004.

Sierra de Guadarrama. Parque Nacional. Descripción general del Parque. <<http://www.parquenacionalsierraguadarrama.es/parque/info-pnsg>>.

Silhouette, E de. Viaje de Francia, de España, de Portugal y de Italia. Del 22 de abril de 1729 al 6 de febrero de 1730. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo IV. 1999.

Simberloff, D. Management of boreal forest biodiversity –a view from the outside. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Suppl. Vol. 16, nº 3 (2001): 105-118.

Simón Segura, F. Contribución al estudio de la desamortización en España. La desamortización de Mendizábal en la provincia de Madrid. Instituto de Estudios Fiscales. 1969.

Simón Segura, F. La desamortización española en el siglo XIX. Instituto de Estudios Fiscales. Ministerio de Hacienda. 1973.

Simón, M., Asensio, C., Cantón, Y., García, I., Gil, C., Gómez, F., Haro, S., Lozano, F. J., Moral, F., Ortega, R., Oyonarte, C., Pardo, M., Salvador, M., Sánchez, J. A., Sánchez, S., y Soriano, M. Almería. Factores formadores y suelos. Servicio de Publicaciones Univ. Almería, Almería (2005).

Sinclair, W. T., Morman, J. D., and Ennos, R. A. The postglacial history of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in western Europe: evidence from mitochondrial DNA y variation. *Molecular Ecology*, vol. 8, nº 1, (1999): 83-88.

Siry, J. P. and Cubbage, F. W. Global Forests. Area, management, and ownership. Included in the book: *Forests in a Market Economy*, 9-21. ©Kluwer Academic Publishers. Printed in The Netherlands. Sills and Abt (eds). 2004.

Smith, W. 4,8% (216.199 km²) decrease in Canada's large intact forest landscapes between 2000 and 2013. *Global Forest Watch Canada*, 2016.

Sobrevía Clavera, A. El cultivo del arroz de secano en Cataluña (1778-1839). Una propuesta agronómica al problema del paludismo. *Asclepio*, vol. 56, nº 2, (2004): 169-196.

Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF). Situación de los bosques y del sector forestal en España. Informe 2010.

Sodhi, N. S. Brook, B. W., and Bradshaw, C. J. Causes and consequences of species extinctions. *The Princeton Guide to Ecology* (2009): 514-520.

Sohnngen, B., Mendelsohn, R., and Sedjo, R. Forest management, conservation, and global timber markets. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 81, nº 1 (1999): 1-13.

Solana Gutiérrez, J. Cartografía temática del medio natural. Incluido en el libro: *El libro rojo de los bosques españoles*. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. 1989. Editado por Adena-WWF España.

Solberg, B. Executive summary. Included in the book: *Long-term trends and prospects in world supply and demand for wood and implications for sustainable forest management. A synthesis*. Editor Solberg, B. Edited by European Forest Institute Research Report, nº 6. (1996 a).

Solberg, B., Brooks, D., Pajuoja, H., Peck, T. J., and Wardle, P. A. An overview of factors affecting the long-term trends of non-industrial and industrial wood supply and demand. Included in the book: *Long-term trends and prospects in world supply and demand for wood and implications for sustainable forest management. A synthesis*. Editor Solberg, B. Edited by European Forest Institute Research Report, nº 6. (1996 b).

Soons, M. B. Messelink, J. H., Jongejans, E., and Heil, G. W. Habitat fragmentation reduces grassland connectivity for both short-distance and long-distance wind-dispersed forbs. *Journal of Ecology*, vol.93, nº 6, (2005): 1214-1225.

Sostoa, A de. Ríos. Incluido en el libro: *La Naturaleza de España*. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Soto García, D. Historia del pinsapar de Grazalema. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, nº 8, (1999): 35-41.

Soto García, D. Núcleos residuales de pinsapo perdidos en Andalucía en el siglo XX. Investigación Agraria, Sistemas y Recursos Forestales, vol. 15 nº extra 1 (2006): 79-86.

Soto, M. A. El comercio de madera ilegal en España y su impacto sobre los bosques del planeta. Revista Quercus, nº 207, (2003): 26-31.

Starr, F., Starr, K., Loope, L. 2003. *Buddleja davidii*: Butterfly Bush: *Buddlejaceae*. United States Geological Survey (Biological Resources Division): Hawaii. <http://www.hear.org/pier/pdf/pohreports/buddleia_davidii.pdf>.

Steadman, D. W. Prehistoric extinctions of Pacific island birds: biodiversity meets zooarchaeology. Science, vol. 267, nº 5201, (1995): 1123.

Stephens, S. S. and, Wagner M. R. Forest plantations and biodiversity: a fresh perspective. Journal of Forestry, vol. 105, nº 6, (2007): 307-313.

Stewart, J. R and Lister, A. M. Cryptic northern refugia and the origins of the modern biota. Trends in Ecology & Evolution, vol. 16, nº 11 (2001): 608-613.

Stork, N. E. Re-assessing current extinction rates. Biodiversity and Conservation, vol. 19 nº 2, (2010): 357-371.

Suárez y Nuñez, M. G. Colección general de máquinas escogidas entre las que hasta hoy se han publicado en Francia, Inglaterra, Italia, Suecia, y otras partes. Tomo II. 1783. The European Library.

Suárez, F., Oñate, J. J., Morales, M. B. Llanuras y estepas. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Suckling, G. C. and Heislars, A. Populations of four small mammals in radiata Pine plantations and Eucalypt forests of North-Eastern Victoria. Wildlife Research, vol. 5, nº 3, (1978): 305-315.

Sutton, W. R. J. (Wink). The need for planted forests and the example of radiata pine. Included in the book: Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies. Edited by Boyle, J. R.; Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Sutton, W. R. J. (wink). Wood-The world's most sustainable raw material. UNFF Intersessional Experts Meeting on the Role of Planted Forests in Sustainable Forest Management. 24-30 march 2003. New Zealand.

Sutton, W. R. J. Does the world need planted forests. New Zealand Journal of Forestry, vol. 44, (1999): 24-29.

- Sutton, W. R. J. Wood in the third millennium. *Forest Products Journal*, vol. 50, (2000): 12-21.
- Suzuki, N. and Olson, D. H. Options for biodiversity conservation in managed forest landscapes of multiple ownership in Oregon and Washington, U.S.A. *Biodiversity and Conservation*, vol. 17, nº 5, (2008): 1017-1039.
- Swanson, F. J. and Franklin, J. F. New forestry principles from ecosystem analysis of Pacific Northwest forests. *Ecological Applications*, vol. 2, nº 3, (1992): 262-274.
- T. J. International, Inc. History. <<http://www.fundinguniverse.com/company-histories/tj-international-inc-history/>>.
- Tacito, C. C. De las costumbres, sitios y pueblos de la Germania. https://www.imperivm.org/cont/textos/txt/tacito_de-las-costumbres-sitios-y-pueblos-de-la-germania.html.
- TAFISA. Historia del grupo TAFISA 1946-2004. Recibido por correo electrónico por cortesía de Pedro Miguel Casais. Corporate Communication del grupo industrial SONAE.
- Takacs, D. The idea of biodiversity. *Philosophies of paradise*. The John Hopkins Univesity Press. Baltimore and London. 1996.
- Tansley, A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, vol. 16, nº 3, (1935): 284-307.
- Tarrega, R., Calvo, L., Taboada, A., García-Tejero, S., y Marcos, E. Abandonment and management in Spanish dehesa systems: effects on soil features and plant species richness and composition. *Forest Ecology and Management*, vol. 257, nº 2, (2009): 731-738.
- Teofrasto. *Historia de las plantas*. Traducido por María Díez-Regañón López, J. Ed. Gredos. 2008.
- Ter Heerdt, G. N. J., Bakker, J. P., and De Leeuw, J. Seasonal and spatial variation in living and dead plant material in a grazed grasslands as related to plant species diversity. *Journal of Applied Ecology*, vol. 28, nº 1, (1991): 120-127.
- Terradas, J., Salvador, R., Vayreda, J., and Lloret, F. Maximal species richness: an empirical approach for evaluating woody plant forest biodiversity. *Forest Ecology and Management*, vol. 189, nº 1, (2004): 241-249.
- The International Association of Wood Anatomists (IAWA). Newsletter, February, 2018.
- The Montevideo Declaration. A call for action to defend forests an people against large-scale tree monocrops. Montevideo, junio 1998.
- Thomas, J. A., Roy, D. B., Fox, R., y Clarke, R. T. Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis. *Science*, vol. 303, nº 5665, (2004): 1879-1881.

Tigris-Euphrates river system. *Encyclopædia Britannica*. Encyclopaedia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2008.

Tilman, D. and Downing, D. Biodiversity and stability in grasslands. *Nature*, vol. 367, (1994): 363-365.

Tilman, D. and Knops, J. The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. *Science*, vol. 277, nº 5330, (1997): 1300-1302.

Tilman, D. Biodiversity: population versus ecosystem stability. *Ecology*, vol. 77, nº 2, (1996): 350-363.

Tilman, D. Community diversity and succession: the roles of competition, dispersal, and habitat modification. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem function*. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Tilman, D. The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles. *Ecology*, vol. 80, nº 5, (1999): 1455-1474.

Tilman, D., Lehman, C. L., and Thomson, K. T. Plant diversity and ecosystem productivity: theoretical considerations. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol.94, nº 5, (1997): 1857-1861.

Tilman, D., Wedin, D., and Knops, J. Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grasslands ecosystems. *Nature*, vol. 379, nº 6567, (1996): 718-720.

Timberland Report. Long-run demand for wood-trends in world population and wood use. vol 4, nº 3 (2003): 1-4.

Timberwatch Statement. Renewal of NGO Call for a Moratorium on New Timber Plantations. October 15, 2003: <http://www.timberwatch.org.za/old_site/articles/Timberwatch%20Statements.htm>.

Tocqueville, Alexis de. *La democracia en América*. 2 vols. Traducción de Dolores Sánchez de Aleu. Alianza Editorial 1989.

Tocqueville, Alexis de. *La democracia en América*. Edición crítica y traducción de Eduardo Nolla. Editorial Trotta, 2010.

Toleman, R. D. L. Ecology of even-aged plantations-site classification. Included in the book: *The ecology of even-aged forest plantations*. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. *Proceedings of the Meeting of Division 1 International Union of Forestry Research Organisations*. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Tomaselli, R. The degradation of the Mediterranean maquis. *Ambio*, vol. 6, nº 6 (1977): 356-362.

Torquemada, Mª J. *La protección ecológica en la Castilla Bajomedieval*. Universidad Complutense, 1997.

Torre, J. B. de la. Con amor desde Jaén. Más sobre la Sierra de Segura, ICONA y el Coto "Dehesón de Chiclana". Sábado Gráfico. 7-13 de julio de 1976.

Torres Cabrera, J. M. La desertificación de Fuerteventura. Rincones del Atlántico, nº 4 <http://rinconesdelatlantico.com/num4/09_fuerteventura.html>

Touza, M y Xandri, P. FSC certificación de productos forestales. Revista Panda. Año XIII- Nº 52- invierno 1995.

Townsend, J. (1786-1787). Viaje a España hecho en los años 1786 y 1787. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo VI. 1999.

Trigueros, M. A. La desecación de la Laguna de la Nava: historia de una ambición. Tabanque: Revista Pedagógica. Nº 5 (1989): 83-90

Triviño Pérez, A., Maestre, M. V., y Capdepón, G. S. Análisis de sensibilidad a factores de escala y propuesta de normalización del índice de fragmentación de hábitats empleado por la Agencia Europea del Medio Ambiente. GeoFocus: Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, nº. 7, (2007): 148-170.

Tundra. World biomes. <<http://bluplanetbiomes.org/tundra.htm>>.

Tunes, T., Nyrud, A. Q., and Eikenes, B. Joint cost allocation in the sawmilling industry: four methods for estimating raw material costs. Forest Products Journal, vol. 58, nº 3, (2008): 77-84.

Turchin, Peter, Jonathan M. Adams, and Thomas D. Hall. East-west orientation of historical empires and modern states. Journal of world-systems research 12.2 (2006): 219-229.

Unamuno, M de. Por tierras de Portugal y de España. Alianza Editorial, 2006.

UNE. Norma Española 162002-1. Gestión Forestal Sostenible. Criterios e indicadores. Septiembre 2007.

UNEP. Loopholes in regulations allow illegal logging to thrive worldwide. 03 december 2016.

UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, para la Ciencia y la Cultura. UNESCO. Ecological Sciences for Sustainable Development.

Unión Europea. Acta Única Europea, 1986.

Unión Europea. Comisión Europea. Life. Medio ambiente en acción. 56 nuevos éxitos para el medio ambiente europeo. Luxemburgo. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2001.

Unión Europea. Comisión Europea. Natura 2000 y los bosques: retos y oportunidades — Guía de interpretación. 2003.

Unión Europea. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones. Sobre el Sexto Programa de Acción de la Comunidad en materia de Medio Ambiente de 24 de enero de 2001. Medio Ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos. VI Programa de medio ambiente. COM (2001) 31 final. [Sexto Programa Europeo sobre Medio Ambiente].

Unión Europea. Decisión número 1386/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de noviembre de 2013 relativa al Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020. Vivir bien respetando los límites de nuestro planeta (texto pertinente a efectos del EEE). Séptimo Programa de Medio Ambiente.

Union Europea. Declaración del Consejo de las Comunidades Europeas y de los representantes de los gobiernos de los Estados miembros reunidos en el seno del Consejo de 22 de Noviembre de 1973. Relativa a un Programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente. Diario Oficial de las Comunidades Europeas C 112/1 [Primer Programa Europeo sobre el Medio Ambiente].

Unión Europea. Detener la pérdida de biodiversidad para 2010 –y más adelante. Respaldo los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano. <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0216:FIN:ES:PDF>>. Bruselas, 22 de mayo de 2006.

Union Europea. Detener la pérdida de la biodiversidad para 2010 – y más adelante. COM (2006) 216 final. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0216:FIN:ES:PDF>.

Unión Europea. Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009. Relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.

Unión Europea. Directiva Comunitaria 92/43/CEE del Consejo de 21 de Mayo de 1992. Relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 206/7.

Unión Europea. Documento de orientación de la Comisión sobre la racionalización de las evaluaciones ambientales efectuadas en virtud del artículo 2, apartado 3, de la Directiva de evaluación de impacto ambiental (Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, modificada por la Directiva 2014/52/UE).

Unión Europea. EurObservER-Solid-Biomass-Barometer-2016.

Unión Europea. Final Message from Malahide. «Halting the decline of biodiversity-priority objectives and targets for 2010». 27 May 2004. Final version incorporating amendments from Plenary 27 May 2004. <<http://www.nbu.ac.uk/biota/messagefrom%20malahide.pdf>>.

Unión Europea. Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. Estado de la Naturaleza Europea. Informe sobre el estado y las tendencias de los tipos de hábitats y las especies regulados por la Directivas de Aves y Hábitats durante el período 2007-2012 exigido en virtud del artículo 17 de la Directiva de Hábitats y del artículo 12 de la Directiva de Aves. COM (2015) 219 final.

Unión Europea. Nota informativa del Informe Especial nº 9/2004 del Tribunal de Cuentas sobre las medidas forestales en el marco de la política de desarrollo rural. Luxemburgo, 15 de marzo de 2005.

Unión Europea. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. European Parliament Resolution of 20 april 2012. <http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/EP_resolution_april2012.pdf>.

Unión Europea. Reglamento (UE) No 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014 sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras.

Unión Europea. Reglamento (UE) nº 1299/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014 relativo a las especificaciones técnicas de la interoperabilidad del subsistema “infraestructura” en el sistema ferroviario de la Unión Europea.

Unión Europea. Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1141 de la Comisión de 13 de julio de 2016 por el que se adopta una lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión de conformidad con el Reglamento (UE) nº 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Unión Europea. Resolución del Consejo de 15 de Diciembre de 1998 sobre una estrategia forestal para la Unión Europea. Diario Oficial de las Comunidades Europeas. (C/56).

Unión Europea. Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas y de los Representantes de los Gobiernos de los Estados Miembros reunidos en el seno del Consejo de 17 de Mayo de 1977. Relativa a la prosecución y la ejecución de una política y de un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente. Diario Oficial de las Comunidades Europeas Nº C 139/46. [Segundo Programa Europeo sobre Medio Ambiente].

Unión Europea. Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas y de los representantes de los Gobiernos de los Estados Miembros, reunidos en el seno del Consejo de 7 de Febrero de 1983. Relativa a la prosecución y ejecución de una política y de un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente (1982-1986). Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Nº C46. [Tercer Programa Europeo sobre Medio Ambiente].

Unión Europea. Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas y de los Representantes de los Gobiernos de los Estados Miembros reunidos en el seno del Consejo de 19 de Octubre de 1987. Relativa a la continuación y aplicación de una política y de un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente (1987-1992). Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Nº C328/1. [Cuarto Programa Europeo sobre Medio Ambiente].

Unión Europea. Resolución del Consejo y de los representantes de los Gobiernos de los Estados miembros, reunidos en el seno del Consejo de 1 de Febrero de 1993, sobre un Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible. Diario Oficial de las Comunidades Europeas. C138 [Quinto Programa Europeo sobre Medio Ambiente].

Unión Europea. Statistical books. Eurostat. Agriculture, forestry and fishery statistics. 2016. 2016.

Unión Europea. The European Council. European Council in Brussels and March Council Meetings. Reproduced from the Bulletin of the European Communities, Nº 3/1985. <http://aei.pitt.edu/1434/01/Brussels_march_1985.pdf>.

Unión Europea. Tratado de Roma. Tratado Constitutivo de la Comunidad Económica Europea, 25 de Marzo de 1957 [Tratado de Roma].

United States Department of Agriculture. Forest Service (USDA). Forest Inventory and Analysis Glossary. www.nrs.fs.fed.us.

United States of America (U.S.A.). National roadmap for responding to climate change. Edited by USDA Forest Service. July 2010.

United States of America (U.S.A.). U. S. Department of the Interior. National Park Service. Birth of a National Park. 2017.

United States of America. Patent US. <<http://www.google.com/patents/US2697677>>.

United States of America. Patent US. <<http://www.google.com/patents/US3098781>>.

United States of America. Patent US. <<http://www.google.com/patents/US3164511>>.

United States of America. Patent US. <<http://www.google.com/patents/US3899559>>.

United States of America. Patent US. 3098781. <<http://www.google.com/patents/US3098781>>.

United States of America. Patent US. 3899559. <<http://www.google.ca/patents/US4209433>>.

Urteaga, L. La tierra esquilmada. Las ideas sobre la conservación de la Naturaleza en la cultura española del siglo XVIII. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, 1987.

Vaca de Osma, J. A. Así se hizo España. Editado por Espasa-Calpe, 1981.

Valdeón Barunque, J. La Reconquista. El concepto de España: unidad y diversidad. Espasa Calpe 2006.

Vallecillo, C. G. y Vega, I. España ¡Suspense en bosques!. Revista Panda. Año XIII- nº 52, (invierno 1995).

Vallecillo, C. G. y Vega, I. Los genes silvestres y el futuro de la Humanidad. Revista Panda. Año XIII-nº 52, (invierno) 1995.

Vallecillo, C. G., Valladares, M., y Vega, I. Víctimas inocentes del cambio climático. Revista Panda. Año XIII-nº 51, (otoño 1995).

Van Andel, T. H, and Tzedakis, P. C. Palaeolithic landscapes of Europe and environs, 150,000-25,000 years ago: an overview. Quaternary Science Reviews, vol 15, nº 5, (1996): 481-500.

Varela, M. C. El corcho y los alcornocales. Unasyuva (FAO) (1999).

Varela-Ortega, C; Sumpsi, J. M^a. Repercusiones ambientales de la política agraria europea. Incluido en el libro: La diversidad biológica de España. Pineda, F. D., Miguel, J. M. de., Casado, M. A. y Montalvo, J. Coordinadores-Editores. 2002.

Vázquez, V. M., Fernández, J. A. El bosque atlántico y el bosque pirenaico. Incluido en el libro: La Naturaleza de España. Editor, Reyero, J. M. Coordinador, Asensio, B. Directores del Proyecto Aymerich, M. y Cornejo, J. M. Editado por Secretaría General de Medio Ambiente y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 2002.

Vega, Lope de. A la jornada de Inglaterra a bordo del “San Juan”. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. Editados por Ramón García González, 2003: <<http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/55811843119137596690046/p000001.htm?marca=selva&marca=mar#241>>.

Velez, R. Fabricación de briquetas. 1965.

Vergara, C. Volcán Tambora (Indonesia) en 1815: La erupción más grande de la historia y sus consecuencias. Curso de Volcanología Física, otoño, 2014. Profesor Ángel Castruccio. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.

Viana, V. Indirect impacts of certification on tropical forest management and public policies. Included in the book: Social and political dimensions of forest certification. Edited by Meidinger, E., Elliott, C, and Oesten, G. . 2003.

Victor, D. G. Forest plantations and a vision for restoring the forests. UNFF Intersessional Experts Meeting on the Role of Planted Forests in Sustainable Forest Management. (24-30 March 2003), New Zealand.

Vida Navarro, L. Pascal Chatonnet, medico del TCA ¡Alerta! el olor a corcho invade los vinos. Elmundovino.com, 2000.

- Vignote Peña, S., Villasante Plagaro, A., Martínez Rojas, I., Hernando, J., Laina Relaño, R., and González González de Linares, V. M. La industria maderera en España en el contexto del mundo y de Europa (2014).
- Vilà, M., Inchausti, P., Vayreda, J., Barrantes, O., Gracia, C., Ibáñez, J. J., and Mata, T. Confounding factors in the observational productivity-diversity relationship in forests. Included in the book: Forest diversity and function: temperate and boreal systems. Edit. Scherer-Lorenzen, M., and Schulze, E. D. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.
- Villa Otero. E., Schulze, P., Schulze, C. Completando la historia. Revista Peñalara. Revista ilustrada de alpinismo, nº 519-I Trimestre (2007): 14-25.
- Villaamil, F. Viaje de circunnavegación de la corbeta Nautilus. Editorial Naval. 1989.
- Villar, L. Un bosque virgen del Pirineo Occidental. Studia Oecologica, vol. 1, nº 1, (1980): 57-78.
- Villard, M-A. Habitat fragmentation: major conservation issue or intellectual attractor? Ecological Applications, vol. 12, nº 2, (2002): 319-320.
- Villasante Plágaro, A. M^a. Análisis de las industrias de primera transformación de la madera en Cataluña. Congresos Forestales. 1997.
- Viñas, J. M. El impacto de la erupción del Tambora en la Península Ibérica. Asociación Meteorológica Española. Abril de 2009. Nº 24.
- Virgilio. Bucólicas y Geórgicas. Introducción, traducción y notas de Segura Ramos, B. Alianza Editorial 2004.
- Virgilio. La Eneida. Segundo libro. Decimoctava edición. Espasa-Calpe. 1992
- Vital, L. Relación del primer viaje de Carlos V a España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.
- Vitousek, P. M. and Walker, L. Biological invasion by *Myrica faya* in Hawaii: plant demography, nitrogen fixation, ecosystem effects. Ecological Monographs, vol. 59, nº 3, (1989): 247-265.
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., and Melillo, J. M. Human domination of earth's ecosystems. Science, vol. 277, nº 5325, (1997): 494-499.
- Vitruvio. Los diez libros de arquitectura. Traducción de José Luis Oliver Domingo. Alianza Editorial. 1997.
- Vlosky, R. P., Westbrook, T., and Poku, K. An exploratory study of internet adoption by primary wood products manufacturers in the Western United States. Forest Products Journal, vol. 52, nº 6, (2002): 35-42.

Volcano. Encyclopædia Britannica. Encyclopaedia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2008.

Waid, J. S. Does soil biodiversity depend upon metabiotic activity and influences? *Applied Soil Ecology*, vol. 13, n° 2, (1999): 151-158.

Wake, D. B., and Vredenburg V. T. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 105, Supplement, 1 (2008): 11466-11473.

Walter, H. Zonas de vegetación y clima. Traducido por Costa, M. Ed. Omega. Barcelona 1994. Primera Reimpresión.

Wardle, P. A. and Putten, W. H. van der. Biodiversity ecosystem functioning and above-ground-below-ground linkages. Included in the book: Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives. Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives. Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P.eds. 2004.

Wardle, P. A., Brooks, D., Pajuoja, H., Peck, T. J., and Solberg, B. Extending to the longer term future-a qualitative review. Included in the book: Long term trends and prospects in world supply and demand for wood and implications for sustainable forest management. Edited by European Forest Institute Research. Report n° 6. 1996.

Weaver, P. L. and Sabido, O. Mahogany in Belize: a historical perspective. Edited by United States Department of Agriculture Forest Service. Southern Research Station. General Technical Report IITF-2. October, 1997.

Webber, N. and Christophersen, T. The influence of non-governmental organizations on the creation of Natura 2000 during the European Policy Process. *Forest Policy and Economics*, vol. 4, n° 1, (2002): 1-12.

West, R. G. Inter-relations of ecology and Quaternary palaeobotany. *The Journal of Animal Ecology* (1964): 47-57.

Wilcox, B. A. and Murphy, D. D. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *The American Naturalist*, vol. 125, n° 6 (1985): 879-887.

Wilkinson, J. G. Ancient egyptian glue and veneering. *North Otago Times*, vol. XXXV, n° 7796. 17 february 1891.

Willis, K. J., and Tjeerd H. V A. Trees or no trees? The environments of central and eastern Europe during the Last Glaciation. *Quaternary Science Reviews*, vol. 23, n° 23, (2004): 2369-2387.

Wilson, E. O. *Biophilia*. Harvard University Press 1984.

Wittgenstein, L. *Tractatus logico-philosophicus*. Trad. Jacobo Muñoz e Isidoro Reguera. Alianza Editorial 2009.

Wood, Gillen D'Arcy. "1816: The Year without a Summer." *BRANCH: Britain, Representation and Nineteenth-Century History* (2013).

Wood, A. D. and Linn, T. G. *Plywoods. Their development, manufacture and application.* Edited by W. & A. K. Johnston, Limited Edinburgh and London, 1950.

Woodham-Smith, C. *The great hunger. Ireland 1845-1849.* Penguin Books, 1991.

Woods, A. J. Species diversity and forest health in northwest British Columbia. *The Forestry Chronicle*, vol. 79, nº 5, (2003): 892-897.

World Rainforest Movement. Belize: where forests can still be saved.

World Rainforest Movement. Campaña plantaciones. Plantaciones forestales: impactos y luchas. 1999.

World Rainforest Movement. Industrial Tree Plantations. Bulletin Issue 104 (2006): <<http://www.wrm.org.uy/bulletin/104/Plantations.html#Cambodia>>.

World Rainforest Movement. Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. Laos: la madera certificada por el FSC es ilegal. Boletín WRM, nº 110, (Septiembre 2006).

World Rainforest Movement. Plantaciones forestales: impactos y luchas. Selección de artículos publicados en el Boletín del Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales (1997-1998), 1999.

World Rainforest Movement. Plantation are not forests! Struggle against monoculture tree plantations. International Declaration 21 september 2015.

World Resources Institute (WRI), The World Conservation Union (IUCN) and United Nations Environment Programme (UNEP). *Global biodiversity strategy: Guidelines for action to save, study, and use earth's biotic wealth sustainably and equitably.* 1992.

World Resources Institute. <http://www.wri.org/publication/content/8150>.

Worrell, R. A. and Hampson, A. The influence of some forest operations on the sustainable management of forest soils –a review. *Forestry*, vol. 70, nº 1, (1997): 61-85.

Wynn, G. Sawmill. *Historica Canadá. The Canadian Encyclopedia.*

Xandri, P. Bosques de ribera. Restauración y repoblación. *Revista Panda*. Año XIV, nº 53, (primavera 1996).

Yosemite National Park. History. <<http://nps.gov/yose/nature/history.htm>>.

Young, A. *Viaje en España (1787).* Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX.* Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo VI. 1999.

Youngs, R. L. McLain, T. E., and Brown, G. N. Wood science and forestry-partners in progress to a new world. *Journal of Forestry*, vol. 104, nº 4, (2006): 221.

Zim. First sawmill in the U.S. History by Zim.
<http://www.historybyzim.com/2014/02/first-sawmill-in-the-u-s/>. 2014.

<<http://bajoelagua.com/img/fotos/mapa-islas.atlanticas.jpg>>.

<<http://conservationfinance.wordpress.com/2006/09/02/earth-sanctuaries-ltd-goes-belly-up/>>.

<http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/EP_resolution_april2012.pdf>.

<<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=ECA/05/2&format=HTML&aged=1&language=ES&guiLanguage=en>>.

<<http://galiciaagraria.blogspot.com.es/2011/10/el-eucalipto-y-su-conquista-del.html>>.
«El eucalipto y su conquista del Noroeste».

<<http://glosary.eea.europa.eu/EEA/Glossary/search.html>>.

<<http://greatrestoracion.rockefeller.edu/21Jan2000/Bazet.htm>>.

<<http://losdesiertosverdes.com/noticias/el-periodico-de-aragon-un-proyecto-pionero>>
«Un proyecto pionero busca reforestar sin riesgo artificial».

<http://news.mongaby.com/2008/0919-plantations_hance.html>.

<<http://thegreendeserts.com/news/transfer-consultancy-lead-partner-in-life-project-the>>.
«TRANSFER Consultancy lead partner in Life + project “The green deserts”».

<http://unfccc.int/files/meetings/workshops/other_meetings/application/pdf/11cp7.pdf>.

<<http://www.aidecworld.com/potpourri/the-art-of-veneering/>>.

<<http://www.amuparna.com/parque/daimiel/entorno.htm#entorno>>.

<http://www.apawood.org/PPA_StructuralWoodSociety/pdfs/PPA_01.pdf>.

<http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaesPannola/buques_super>

<<http://www.finsa.es/publicaciones/finsaweb.nsf/empresa?Openpage>>.

<http://www.foresteurope.org/filestore/foresteurope/Meetings2008/Ireland/Guidelines.Afforestation_edited_version.pdf>.

<http://www.foresteurope.org/filestore/foresteurope/Publications/pdf/Forest_Europe_report_2011_web.pdf>.

<<http://www.gobcan.es/boc/anexos/2005/095/00021.pdf>>.

<<http://www.infomadera.net/images/15628.pdf>>.

<http://www.infomadera.net/uploads/articulos/archivo-4693_15630.pdf>.

<<http://www.nps.gov/yell/index.htm>>.

<<http://www.portalforestal.com/informacion/5484-sierra-espuna-obtiene-la-certificacion>>.

<http://www.revistaecosistemas.net/admin/Archivos/Imagenes/editor/XII_2/Toval%202.gif>.

<http://www.sostenibilidadforestal.es/materiales_divulgativos/guiacompras.pdf>

<<http://www.um.es/vic-extension/pau/materias-pau/medio-ambiente/nuevo-programa/5-10-SISTEMAS-DE-LADERA-Y-SISTEMAS-FLUVIALES.pdf>>.

<<http://www.wrm.org.uy/bulletin/43/Belize.html>>

<<http://www.xunta.es/conselle/cma/ES/CMA14xacobeo/LICS/CostaArtabra.htm>>.

Abd Al-Bäsit. El reino de Granada en 1465-1466. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Abromeit, L. El valle de las aventuras. Revista Geo. Suplemento especial sobre los Parques Nacionales de Estados Unidos, nº 316 (julio-agosto 2013).

Abt, R. C. and Ahn, S. Timber demand. In *Forests in a Market Economy*, 133-152. ©Kluwer Academic Publishers. Printed in The Netherlands. Sills and Abt (eds). 2004.

Abu-Izzedin, F. Lucha contra la deforestación del Líbano». Boletín de la UICN. Conservación Mundial. Vida al borde del abismo. Lucha por la sostenibilidad en las tierras áridas. <<http://www.iucn.org/bookstore/bulletin/2-2000/Spanish/UICN%20ESPAGNOL%20N2.pdf>>.

Acalora. ¿Briquetas o leña? ¿Cuál escoger como combustible para tu calefacción?, 2016.

Adame Martínez, F. D. El impuesto sobre la contaminación atmosférica de Galicia. Noticias de la Unión Europea, nº 274 (2007): 5-27.

ADENA/WWF. Un mundo diverso y espectacular. Revista Panda, nº 108, (2009): 9-12.

ADENA/WWF. Un regalo de la naturaleza: España. Revista Panda, nº 108 (2009): 13-15.

Adlard, P. G. Tropical forests –Comparisons and contrasts. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Afonso Rodríguez, M^a E. Los Montes en el Registro de la Propiedad. Revista General de Legislación y Jurisprudencia, 2 (2007): 151-176.

Agardy, T., Alder, J., Neville, A., DeFries, R., Nelson, G. (lead authors), Janetos, A. C. and Kasperson, R. (coordinating lead authors) y Huntley, B. and Norgaard, R. (review editors). Synthesis: condition and trends in systems and services, trade-offs for human well-being, and implications for the future. Included in the book: The Millenium Ecosystem Assessment. Edited by Hassan, R., Scholes, R., y Ash, N. Published by Island Press (2005).

Álamo, M del. I Conferencia de desarrollo sostenible. El borrador de la EEDS, un primer paso, pero queda mucho por hacer. Ambienta, Octubre 2007: 47-52.

Albufeda. Descripción de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Alcalde Olivares, C., García-Amorena, I., Gómez Manzanque, F., Maldonado Ruiz, J., Morla Juaristi, C., Postigo Mijarra, J.M., Rubiales Jiménez, J.M., Sánchez Hernando, L. J. Nuevos datos de carbones y maderas fósiles de *Pinus pinaster* Aiton en el Holoceno de la Península Ibérica. Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales. Fuera de serie (2004): 152-163.

Alcaraz Ariza, F. y Peinado Lorca, M. España semiárida: Murcia y Almería. Incluido en el libro titulado: La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.

Alderman jr, D. Smith, R., Araman, P. A profile of CCA- treated lumber removed from service in the southeastern United States decking market. Forest Products Journal, vol. 53, nº 1 (2003): 38-45.

Alexander, J. C. Action and its environments. Toward a new synthesis. Published by Columbia University Press, New York. 1988.

Alfieri, V. Viaje por España y Portugal. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo V. 1999.

Alig, R. J., Adams, D. M., Chmelik, J. T., and Bettinger, P. Private forest investment and long-run sustainable harvest volumes. Included in the book: Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Allee, W. C. Concerning the organization of marine coastal communities. Ecological Monographs, vol. 4 nº 4, (1934): 541-554.

Allen, A., Brown, J. H., and Gillooly, J. F. Global biodiversity, biochemical kinetics, and the energetic-equivalence rule. Science, vol 297 nº 5586 (2002): 1545-1548.

Alonso Navarro, S. El libro de Sierra Espuña. Murcia. ICONA. 1982.

Alpine. World biomes. <http://blueplanetbiomes.org/alpine.htm>.

Alriksson, A. and Eriksson, H. M. Variations in mineral nutrient and C distribution in the soil and vegetation compartments of five temperate tree species in NE Sweden. Forest Ecology of Management, vol. 108, nº 3, (1998): 261-273.

Álvarez, María D. Forests in the time of violence: conservation implications of the Colombian war. Journal of Sustainable Forestry, vol. 16, nº 3/4, (2003): 49-70.

Alvite, B., García Regueiro, M.A., González Loureiro, M., González Gurriarán, J., Figueroa Dorrego, P., Fernández-Jardón, C., Estévez Suárez, G. El clúster de la madera de Galicia como instrumento de integración y cooperación para la mejora competitiva. Revista CIS-Madera, <<http://www.cismadera.com/downloads/art5.pdf>>.

Alzuaz, V., Cartografía de series de vegetación y sectorización fitoclimática de Navarra a escala 1:25.000. XXIX Jornadas de la AME- Pamplona 24-26 abril 2006 <<https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/65EBE5DB-7BF7-454C-AF46-EE5DCD28CD21/0/SeriesdeVegetacion.pdf>>.

Ammann, C. M. and Wahl, E. R. The importance of the geophysical context in statistical evaluations of climate reconstruction procedures. *Climatic Change*, vol. 85, nº 1-2, (2007): 71-88.

Andreu, J y Vila, M. Análisis de la gestión de las plantas exóticas en los espacios naturales españoles. *Revista Ecosistemas*, vol. 16, nº 3, (2007).

Anónimo. Anexo. Algunos datos globales sobre nuestros bosques. Incluido en el libro titulado: Nuestros bosques. Edit. Miraguano y Amigos de la Tierra, 1998.

Anónimo. Conferencia sobre protección de bosques». Organizada por Greenpeace, Ecologistas en Acción, SEO/BirdLife y WWF. Celebrada en Valsain (Segovia), 6 y 7 de abril de 2010.

Anónimo. La industria de la madera en España: Situación actual y perspectivas. Editado por el Observatorio Industria de la Madera y U.G.T. Federación de Industria, 2011.

Anónimo. Sierra Espuña. Curso avanzado. Restauración forestal en la lucha contra la desertificación: innovaciones, control de calidad y evaluación de proyectos. Zaragoza (España), 19-25 septiembre 2005.

Anonymous. Europe's forests: a renewable resource. <http://www.truenorthloghomes.com/images/about/green/2%20Europe's_Forest.pdf>.

Aranda, I. Pardos, M., Puertolás, J., Jiménez, M. D., and Pardos, J. A. Water use efficiency in cork oak (*Quercus suber*) is modified by the interaction of water and light availabilities. *Tree Physiology*, vol. 27, nº 5, (2007): 671-677.

Aranda, I., Castro, L., Pardos, M., Gil, L., and Pardos, J. A. Effects of the interaction between drought and shade on water relations, gas exchange and morphological traits in cork oak (*Quercus suber*) seedlings. *Forest Ecology and Management*, vol. 210, nº 1, (2005): 117-129.

Araujo, J. Árboles singulares de España. Mundi-Prensa, 2005.

Araujo, J. Eriales. *Revista Ambienta La Revista del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*, nº 70 Octubre 2007: 5-5.

Araujo, J. Los otros cambios climáticos. *Ambienta La Revista del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*, nº 61 diciembre 2006: 5-7.

Armstrong, D. P. and Wittmer, H, U. Setting quantitative targets for recovery of threatened species. Incluido en el libro: Setting conservation targets for managed forest landscapes. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.

Aronson, J., Reninson, D., Rangel-Ch., O., Levy-Tacher, S., Ovalle., C., Pozo, A del. Restauración del capital natural: sin reservas no hay bienes ni servicios. *Revista Ecosistemas*, vol. 16, nº 3, (2007).

- Arriaga, F. AITIM. Clasificación de la madera aserrada. Boletín de Información Técnica nº 196. Noviembre-diciembre 1998.
- Arufe, C. El planeta. Mucha vida por descubrir. Revista Panda, nº 108, (2009): 6-8.
- Asensi Marfil, A y Díez Garretas, B. Andalucía Occidental. Incluido en el libro titulado: La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.
- Ashton, M. S. Silviculture research. <<http://www.yale.edu/silvics/ashton.html>>.
- Ashton, P. M. Establishment and early growth of advance regeneration of canopy trees in moist mixed-species forest. Included in the book: The ecology and silviculture of mixed-species forests. Edited by Kelty, M. et al. Kluwer Academic Publishers, 1992.
- Atterson, J. Current fertilizer use in plantations. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.
- Aubry de la Motraye. Viajes en Europa, Asia y África. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo IV. 1999.
- Australian Government and New South Wales Government. A draft report on progress with implementation of the New South Wales. Regional Forest Agreement (RFAs). North East RFA, Eden RFA, Southern RFA. May, 2009.
- Australian Government. Department of the environment and water resources, <http://www.environment.gov.au/biodiversity/hotspots/facts.html>.
- Badoaro, F. Relación de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.
- Baldocchi, D. D. The role of biodiversity on the evaporation of forests. Incluido en el libro titulado: Forest diversity and function: temperate and boreal systems. Scherer-Lorenzen, M., and Schulze, E. D. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.
- Baldwin, R. F. Plywood and veneer-based products: Manufacturing practices. Edited by Miller Freeman Books, 1995.
- Ball, J. B. Global forest resources: history and dynamics. The forests handbook 2 vols. Evans, J. Ed. Blackwell Science 2001.
- Barbero, M., Bonin, G., Loisel, R., Miglioretti, F., and Quezel, P. Impact of forest fires on structure and architecture of Mediterranean ecosystems. Included in the book: Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems. Ecología Mediterránea. Revue d'écologie terrestre et limnique. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Barbero, M., Bonin, G., Loisel, R., Miglioretti, F., and Quézel, P. Incidence of exogenous factors on the regeneration of *Pinus halepensis* after fires. Included in the book: Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems. *Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. Editors Bordeaux, P. et al. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Barbier, E. B. The concept of sustainable economic development. *Environmental Conservation*, vol. 14, nº 2, (1987): 101-108.

Barkman, J. J. Canopies and microclimate of tree species mixtures. Included in the book: The ecology of mixed-species stands of trees. Edited by Cannell, M. G., Malcolm, D. C., and Robertson, P. A. Edited by Blackwell Scientific Publications, 1992.

Barnette, K. Multiple purpose forests and the national forest system. Included in the book *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Barreiros, G. Corografía de algunos lugares. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX*. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Barrow, C. J. Land degradation. Development and breakdown of terrestrial environments. Cambridge University Press, 1991.

Barthlott, W., Elisabetsky, R., Farrel, C. T. K, Prance, I. (lead authors), Beattie, A. J. (coordinating lead author), Rosenthal, J. et al. (contributing authors) y Laird, S. (review editors). New products and industries from biodiversity. Included in the book: *The Millenium Ecosystem Assessment*. Edited by Hassan, R., Scholes, R., y Ash, N. Published by Island Press (2005).

Bartley, T. How foundations shape social movements: the construction of an organization field and the rise of forest certification. *Social Problems*, vol. 54, nº 3, (2007): 229-255.

Bashkirtseff, M. Visita a España. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX*. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo VI. 1999.

Bastolla, U., Fortuna, M. A., Pascual-Garcia, A., Ferrera, A., Luque, B., and Bascompte, J. The architecture of mutualistic networks minimizes competition and increases biodiversity. *Nature*, vol. 458, nº 7241, (2009): 1018-1020.

Beaudet, M., Brisson, J., Gravel, D., and Messier, C. Effect of a major canopy disturbance on the coexistence of *Acer saccharum* and *Fagus grandifolia* in the undestorey of an old-growth forest. *Journal of Ecology*, vol 95, nº 3 (2007): 458-467.

Bello, S. y Pittaluga, G. Curso de conferencias en relación con la ingeniería sanitaria. *Revista de Obras Públicas*, nº 75, tomo I (2475) (1927): 165-167.

Bellot, J., Bonet, A., Sanchez, J. R., and Chirino, E. Likely effects of land use changes on the runoff and aquifer recharge in a semiarid landscape using a hydrological model. *Landscape and Urban Planning*, vol. 55, nº 1, (2001): 41-53.

Bellot, J., Maestre, F. T., Chirino, E., Hernández, N., and de Urbina, J. O. Afforestation with *Pinus halepensis* reduces native shrub performance in a Mediterranean semiarid area. *Acta Oecologica*, vol. 25, n° 1, (2004): 7-15.

Berendse, F. Ecosystem stability, competition, and nutrient cycling. Included in the book *Biodiversity and ecosystem function*. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Bermúdez Alvite, J. y Sanz Infante, F. La industria de transformación de la madera en Finlandia y Suecia. *Revista CIS-Madera*, <<http://www.cismadera.com/downloads/art7.pdf>>.

Bernstein, S. and Cashore, B. Four paths of internationalization and domestic policy change: the case of ecoforestry in British Columbia, Canada. *Canadian Journal of Political Science/Revue Canadienne de Science Politique*, vol. 33, n° 1, (2000): 67-99.

Berthe, Y. The role of forestry in combating desertification. World Forestry Congress, Antalya, Turkey. 1997.

Bethea, J. M. and Wishart, J. E. FIP: Special interest subsidy or tool for tomorrow? *American Forests*, July 1984.

Bethencourt, A. Astilleros y arsenales de Ultramar. La Habana. Incluido en el libro titulado: *España y el mar en el siglo de Carlos III*. Coordinador: Vicente Palacio Atard. Edit. Marinves S. A. 1989.

Betts, M. G. and Villard, M-A. Landscape thresholds in species occurrence as quantitative targets in forest management: generality in space and time? Included in the book: *Setting conservation targets for managed forest landscapes*. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.

Betz, G. Probabilities in climate policy advice: a critical comment. *Climatic Change*, vol. 85, n° 1-2, (2007): 1-9.

Bibby, C. J., Aston, N., and Bellamy, P. E. Effects of broadleaved trees on birds of upland conifer plantations in North Wales. *Biological Conservation*, vol. 49, n° 1, (1989): 17-29.

Billon, P. L. The political ecology of transition in Cambodia 1998-1999: war, peace and forest exploitation. *Development and Change*, vol. 31, (2000): 785-805.

Binkley, C. S. Ecosystem management and plantation forestry: new directions in British Columbia. *New Forests*, vol. 18, n° 1, (1999): 75-88.

Binkley, C. S. Preserving nature through intensive plantation forestry: the case for forestland allocation with illustrations from British Columbia. *The Forestry Chronicle*, vol. 73, n° 5, (1997): 553-559.

Binkley, D. Seven decades of stand development in mixed and pure stands of conifers and nitrogen-fixing red alder. *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 33, n° 11, (2003): 2274-2279.

Binkley, D., Stape, J. L., and Ryan, M. G. Thinking about efficiency of resource use in forests. *Forest Ecology and Management*, vol. 193, n° 1, (2004): 5-16.

- Blanca, G. y Lorite, J. Flora de alta montaña en Sierra Nevada. *Revista Quercus*, cuaderno 205 (2003): 32-39.
- Bolos y Capdevila, O de. Cataluña y la depresión del Ebro. La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.
- Bond, W. J. and Keely, J. E. Fire as a global “herbivore”: the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution*, vol, 20, nº 7, (2005): 387-394.
- Bond, W. J. Describing and conserving biotic diversity. Included in the book: *Biotic diversity in southern Africa. Concepts and conservation*. Edited by Huntley, B. J. Published by Oxford University Press, 1989.
- Bond, W. J. Keystone species. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem function*. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.
- Bonham, K. J., Mesibov, R., and Bashford, R. Diversity and abundance of some ground-dwelling invertebrates in plantation vs. native forests in Tasmania, Australia. *Forest Ecology and Management*, vol. 158, nº 1, (2002): 237-247.
- Botkin, D. B. and Sobel, M. J. The complexity of ecosystem stability. Included in the book: *Ecosystem. Analysis & prediction*. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.
- Botkin, D. B. Functional groups of organisms in model ecosystem. Included in the book: *Ecosystem. Analysis & prediction*. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.
- Bowe, S. Wood use and society. *Agricultural & Life Sciences University of Wisconsin-Madison. Forestry Facts*. Department of Forest Ecology and Management. School of Natural Resource, nº 93, (May 2001): 1-4.
- Bowling, J. Community level participation of workers in forest certification: does it work? Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.
- Bowyer, J. Consumption and wood products substitution-environmental concerns. <http://www.encyclopediaofforestry.org/index.php/Consumption_and_Wood_Products_Substitution_-_Environmental_Concerns>.
- Bowyer, J. L. Environmental implications of wood production in intensively managed plantations. *Wood and Fiber Science*, vol.33, nº 3, (2001): 318-333.
- Boyce, S. G. Forestry decisions. United States Department of Agriculture, Forest Service Southeastern Forest Experiment Station, December 1985.
- Boyland, M., Nelson, J., and Bunnell, F. L. Creating land allocation zones for forest management: a simulated annealing approach. *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 34, nº 8, (2004): 1669-1682.
- Bramwell, D. El otro lado del Atlántico. *Historia Natural en Florida. Rincones del Atlántico*, nº 4. <http://www.rinconesdelatlantico.com/num4/26_florida.html>.

Brandtberg, P. O., Lundkvist, H., and Bengtsson, J. Changes in forest floor chemistry caused by a birch admixture in Norway spruce stands. *Forest Ecology and Management*, vol. 130, nº 1, (2000): 253-264.

Broncano, M. J., Retana, J., and Rodrigo, A. Predicting the recovery of *Pinus halepensis* and *Quercus ilex* forests after a large wildfire in northeastern Spain. *Plant Ecology*, vol. 180, nº 1, (2005): 47-56.

Brown, C. To depth country study New-Zealand. Edited by F.A.O. Working Paper nº APFSOS/WP/05. 1997.

Brown, R. L. and Fridley, J. D. Control of plant species diversity and community invisibility by species immigration: seed richness versus seed density. *Oikos*, 102 (2003): 15-24.

Brown, S. and Lugo, A. E. Rehabilitation of tropical lands: a key to sustaining development. *Restoration Ecology*, vol. 2, nº 2, (1994): 97-111.

Buckman, R. E. Planted forests, agriculture, and the environment—a perspective. Included in the book: *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Bueno Marí, R. y Jiménez Peydró, R. Crónicas de arroz, mosquitos y paludismo en España: el caso de la Provincia de Valencia (S. XVIII-XIX). *Hispania. Revista Española de Historia*, nº 236, vol. LXX (2010): 687-708.

Burdon, J. J. The role of parasites in plant populations and communities. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem function*. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Burger, A. E. and Page, R. E. The need for biological realism in habitat modelling: a reinterpretation of Zharikov, Y., Lank, D. B., Huettmann, F., Bradley, R.W., Parker, N., Yen, PP-W., McFarlane-Tranquila, L. A., Cooke, F. (2006). *Landscape Ecology*, vol. 22, nº 9, (2007): 1273-1281.

Buttel, F. H. and Larson III, O. W. Whither environmentalism the future political path of the environmental movement. *Natural Resources Journal*, vol. 20, (1980): 323-344.

Cabbage, F. W. et al. *Forest resource policy*. Published by John Wiley and sons, inc. 1993.

Cabezas Cerezo, J de D. y Carrillo Sánchez, C. <http://www.forestales.net/archivos/forestal/pdfs%2026/sierra_espugna.html>.

Calzada Álvarez, G., Jara, R. M., Julián, R. R. y Bielsa, J. I. G. Study of the effects on employment of public aid to renewable energy resources. Universidad Rey Juan Carlos. 2009.

Campos Palacín, P y Caparrós A. *Memorias científicas de RECAMAN: vol. 5.: valoración de los servicios públicos y la renta social de los sistemas forestales de Andalucía*. (2016): 1-604.

Canadian Council of Forest Ministers/ Conseil Canadien des Ministres des Forêts. *Criteria and indicators of sustainable forest management in Canada*. Published by Canadian Council of Forest Ministers, 2006.

Canham, C. D. An index for understory light levels in and around canopy gaps. *Ecology*, vol. 69, nº 5, (1988): 1634-1638.

Canham, C. D. and Marks, P. L. The response of woody plants to disturbance: patterns of establishment and growth. Included in the book: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.

Canham, C. D. Different response to gaps among shade-tolerant tree species. *Ecology*, vol. 70, nº 3 (1989): 548-550.

Canham, C. D. Growth and canopy architecture of shade-tolerant trees: response to canopy gaps. *Ecology*, vol. 69, nº 3, (1988): 786-795.

Canham, C. D., Denslow, J. S., Platt, W. J., Runkle, J. R., Spies, T. A., & White, P. S. Light regimes beneath closed canopies and tree-fall gaps in temperate and tropical forests. *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 20, nº 5, (1990): 620-631.

Cannell, M. G. R. Biological opportunities for genetic improvement in forest productivity. Included in the book: *The ecology of even-aged forest plantations*. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Cannell, M. G. R. Environmental impacts of forest monocultures: water use, acidification, wildlife conservation, and carbon storage. Included in the book: *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Cano Portillo, F. La Sierra del Rincón, Reserva de la Biosfera, modelo de cultura campesina y espacio para la sostenibilidad. *Ecosostenible*, nº 22, (diciembre 2006): 32-38.

Cantón, Y. Solé-Benet, A., & Domingo, F. Temporal and spatial patterns of soil moisture in semiarid badlands of SE Spain. *Journal of Hydrology* vol. 285, nº 1-4, (2004): 199-214.

Cardoso Parra, C. Los bosques. El ecosistema más complejo de la naturaleza. *El Mundo del siglo XXI*. Jueves Científico. <<http://aula.el-mundo.es/aula/noticia.php/2005/10/aula1107972197.html>>.

Carnus, J-M. Forest resource management. Included in the book: *A tool for sustainability impact assessment of the forest-wood chain*. Eforwood. TOSIA.Collaborator EFORWOOD. Edited by Skogforsk, 2009.

Carreras Egaña, C. Diversificación estructural de masas forestales artificiales. Resultado de ensayos en Andalucía Oriental. *Investigación Agraria: Sistema Recursos Forestales Fuera de serie* (2006): 103-110.

Carreras, C. Diversificación estructural de masas forestales artificiales. Resultados de ensayos en Andalucía Oriental. *Investigación Agraria: Sistema de Recursos Forestales. Fuera de Serie* (2006): 103-110.

Carrero Blanco, L. Arte naval militar. Tomo primero: las armas navales (del bodeque a la bomba atómica). Editorial Naval. Primera edición, s/f.

Carter, D. R. and Siry, J. P. Timber production efficiency analysis. In *Forests in a Market Economy*, 97-115. ©Kluwer Academic Publishers. Printed in The Netherlands. Sills and Abt (eds). 2004.

Casado de Otaola, S y Montes del Olmo, C. Guía de los lagos y humedales de España. J.M. Reyero editor, 1995.

Casal, M. Post-fire dynamics of shrubland dominated by papilionaceae plants. Included in the book: *Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems*. *Ecología Mediterránea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Casas Grande, J. Una nueva ley de Parques Nacionales para un nuevo siglo. *Ambienta: La Revista del Ministerio de Medio Ambiente*, nº 56, (junio 2006): 60-63.

Casas Grande, J.y Pozo Manrique, M. del Mesa León, B. (Editores). Identificación de las áreas compatibles con la figura de “parque nacional” en España. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2006.

Casasús, I., Bernués, A., Sanz, A., Villalba, D., Riedel, J. L., and Revilla, R. Vegetation dynamics in Mediterranean forest pastures as affected by beef cattle grazing. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 121, nº 4, (2007): 365-370.

Cashore, B. and McDermott, C. How Canada compares. International review of forest policy regulation. Edited by Forest Products Association of Canada. <http://fpac.thinkup.com/en/resource_centre/PDFs/how_canada_compares_E.pdf>.

Cashore, B. and Vertinsky, I. Policy networks and firm behaviours: governance systems and firm responses to external demands for sustainable forest management. *Policy Science*, vol. 33, nº 1, (2000): 1-30.

Cashore, B. Auld, G., and Newsom, D. Forest certification (eco-labeling) programs and their policy-making authority: explaining divergence among North American and European case studies. *Forest Policy and Economics*, vol. 5, nº 3, (2003): 225-247.

Cashore, B. Perspectives on forest certification as a policy processes: reflection on Elliot and Schlaepfer's use of the advocacy coalition framework. Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.

Caspersen, J. P. and Pacala, S. W. Successional diversity and forest ecosystem function. *Ecological Research*, vol. 16, nº 5, (2001): 895-903.

Castroviejo, M. Estrategia de desarrollo sostenible de la Unión Europea. Una nueva esperanza. *Ambienta: La Revista del Ministerio de Medio Ambiente*, nº 57 (julio-agosto 2006): 6-13.

Casula, P. Wilby, A., and Thomas, M. B. Understanding biodiversity effects on prey in multi-enemy systems. *Ecology Letters*, vol. 9, nº 9, (2006): 995-1004.

Cauwer, B. de. Reheul, D., D'hooghe, K., Nijs, I., and Milbau, A. Disturbance effects on early succession of field margins along the shaded and unshaded side of a tree lane. *Agriculture Ecosystems & Environment*, vol.112, nº 1, (2006): 78-86.

CBC News. Is there hope for the world's vanishing forests? <<http://www.cbc.ca/news/world/is-there-hope-for-the-world-s-vanishing-forests-1.762744>>.

Ceballos y Fernández de Córdoba, L. Discurso de ingreso en la Real Academia Española. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, (octubre 1996): 7-32.

Ceballos y Fernández de Córdoba, L. Los abetos del mundo. Revista Montes, vol. 80, (1958): 91-102.

CEI-Bois. European wood factsheets. The woodworking industry. Industry statistics.

Center for International Forestry Research (CIFOR). Typology of planted forests. UNFF, UN Headquarters, 4-15 (March 2002). <http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Typology/John-typology.pdf>.

Centre for the Study of Living Standards. An analysis of productivity trends in the forest products sector in Canada. February, 2003. <<http://www.csls.ca/reports/fpacreport+list.pdf>>.

Centre for the Study of Living Standards. Productivity in the forest products sector: a review of the literature. February, 2003. <<http://www.csls.ca/reports/forestlit.pdf>>.

Cepeda Gómez, J. Historiografía sobre la Marina en los siglos XVIII y XIX. Corrientes actuales. Cuadernos Monográficos del Instituto de Historia y Cultura Naval, nº 56, (2008).

Cerdà i Bolinches, A y Navarro i Moreno, R. Procesos de erosion en los badlands alicantinos. Investigaciones Geográficas, nº 17, (1997). <<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/445>>.

Cerdà i Bolinches, A. Hidrología y erosionabilidad de los suelos en ambientes semiáridos, Petrer, Alicante. Studia Oecologica, nº 12, (1995): 159-164.

Cerdà, A. and Moreno, R. N. Procesos de erosión en los badlands alicantinos. Edición digital a partir de Investigaciones geográficas, nº 17, (1997): 99-116.

Cerdà, A. Relationships between climate and soil hydrological and erosional characteristics along climatic gradients in Mediterranean limestone areas. Geomorphology, vol. 25, nº 1, (1998): 123-134.

Cesaro, L. et al. A stepwise procedure for cost benefit analysis (CBA) of forestry and soil/moisture conservation investments. Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Chadwick, D. O. and Lippke, B. R. Wood supply and other values and ecosystem management in western interior forests. Published in proceedings of Ecosystem Management in Western Interior Forests, held May 3-5, 1994.

Chapin, F. S. Danell, K., Elmqvist, T., Folke, C., and Fresco, N. Managing climate change impacts to enhance the resilience and sustainability of Fennoscandian forests. Ambio: A Journal of the Human Environment, vol. 36, nº 7, (2007): 528-533.

- Chazdon, R. L. Light variation and carbon gain in rain forest understorey palms. *The Journal of Ecology*, vol. 74, nº4, (1986): 995-1012.
- Chazdon, R. L. Light variation and carbon gain in rain forest understorey palms. *The Journal of Ecology*, vol. 74, nº 4 (1986): 995-1012.
- Chinchetru, A. J. En 2019 sólo quedará una mina de carbon abierta en España. *OK Diario. Economía*, 03 de mayo de 2016.
- Christensen, N. L. Shrubland fire regimes and their evolutionary consequences. Included in the book: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.
- Codorniu, R. La Sierra de Espuña y su repoblación forestal. El pino carrasco (*Pinus halepensis*. Mill). *Revista de Montes*, 504, (1898): 29-33.
- Codorniu, R. La Sierra de Espuña y su repoblación forestal. Encinas, quejigos, pinsapos y olmos. *Revista de Montes*, 512, (1898): 233-236.
- Cohen, D. H. Muto, N., and Kozak, R. A. Non-tariff measures: a global context for the changing international competitiveness of the Canadian softwood lumber industry. *The Forestry Chronicle*, vol. 79, nº 5, (2003): 917-927.
- Colautti, R. I. and McIsaac, H. J. A neutral terminology to define “invasive” species. *Diversity and Distributions*, vol. 10, nº 2, (2004): 135-141.
- Coll, L. Balandier, P., Picon-Cochard, C., Prévosto, B., and Curt, T. Competition for water between beech seedlings and surrounding vegetation in different light and vegetation composition conditions. *Annals of Forest Science*, vol.60, nº 7, (2003): 593-600.
- Collins, B. S. Dunne, K. P., and Pickett, S. T. A. Responses of forest herbs to canopy gaps. Included in the book: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.
- Colmenares, A. G y Mingorance, J. F. (Fotografías). *Bosque mediterráneo. El corazón verde*. *Natura*, 283, (2007): 34-47.
- Comission Staff Working Document. Annex to the: Communication on the implementation of the EU Forestry Strategy. {COM (2005) 84 final}.
- Conde de Koenigsmark. Viaje de Madrid a Lisboa. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.
- Conde G. Ph Creutz. Carta a Marmontel. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo V. 1999.
- Confemadera y Gobierno de España (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente). *Análisis estructural y de la competencia en el sector del aserrío*.

Confemadera. Guía práctica de especies de madera. 2004. <<http://www.confemadera.es/confemadera/guia%20especies%20madera.pdf>>.

Confemadera. Guía sobre la recuperación de residuos de madera. Valorizar madera, alargar su ciclo de vida. 2004. <<http://www.confemadera.es/confemadera/guia-recuperacion-madera.pdf>>.

Confemadera. Proyecto Reintegra. <<http://www.confemadera.es/rs/30/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/9cd/filename/manual-reintegra.pdf>>.

Confemadera. Soluciones medioambientales en el subsector de aserrío. 2004. <http://www.confemadera.es/confemadera/proyecto_reintegra/publicaciones/guia3.pdf>

Confemadera. Soluciones medioambientales en el subsector de los tableros. 2004. <http://www.confemadera.es/confemadera/proyecto_reintegra/publicaciones/guia3.pdf>

Confemadera. Soluciones medioambientales en el subsector de recuperación de madera. 2004. <http://www.confemadera.es/confemadera/proyecto_reintegra/publicaciones/guia5.pdf>

Conferencia Ministerial Paneuropea sobre la Protección de los Bosques en Europa. PNE 162002-1 “Gestión forestal sostenible. Criterio e indicadores de la unidad de gestión. Parte 1: Criterios e indicadores genéticos”. 3 de abril de 2001.

Contarini, G. Relación de su estancia en España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Contreras Triviño, A. Aragón tendrá tres nuevos espacios protegidos. *Ambienta: La Revista del Ministerio de Medio Ambiente*, nº 59 (Octubre 2006): 74.

Conway, D. W. Parker, A. J., and Parker, K. C. Understory light regime, shrub layer and sand pine (*Pinus clausa*) regeneration in four scrub stands. *American Midland Naturalist*, vol. 138, nº 1, (1997): 84-96.

Cook, F. J. and Orchard, V. A. Relationships between soil respiration and soil moisture. *Soil Biology & Biochemistry*, vol. 40, nº 5, (2008): 1013-1018.

Cooper, A. McCann, T., and Ridge, D. Vegetation development in second rotation Irish conifer plantations. *Forest Ecology and Management*, vol. 255, nº 3, (2008): 962-972.

Cooper, W. S. The fundamentals of vegetational change. *Ecology*, vol. 7, nº 4, (1926): 391-413.

Correia, D. The certified Maine North woods, where money grows from trees. *Geoforum*, vol. 41, nº 1, (2010): 66-73.

Cortina, J. Ecosystem structure, function, and restoration success: are they related? *Journal for Nature Conservation*, vol.14, nº 3, (2006): 152-160.

Cotereau, A de. Viaje de la reina Ana a España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Council of the European Union. 2758th Agriculture and Fisheries, Council meeting Luxembourg, 24 and 25 October 2006. Council Conclusions on the EU Forest Action Plan 2007-2011.

Cowling, R. M. Gibbs Russell, G. E., Hoffman, M. T., and Hilton-Taylor, C. Patterns of plant species diversity in southern Africa. Included in the book: Biotic diversity in southern Africa. Concepts and conservation. Edited by Huntley, B. J. Published by Oxford University Press, 1989.

Cowling, R. M. Rundel, P. W., Lamont, B. B., Arroyo, M. K., and Arianoutsou, M. Plant diversity in Mediterranean climate regions. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 11, nº 9, (1996): 362-366.

Cras, A. Marc, V., and Travi, Y. Hydrological behaviour of sub-Mediterranean alpine headwater streams in a badlands environment. *Journal of Hydrology*, vol. 339, nº 3, (2007): 130-144.

Crespí Jaume, L. Preocupaciones a favor del castaño (*Castanea sativa* Miller) (una riqueza en peligro). *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. Publicado con motivo del LXXV aniversario de su fundación. (1946): 223-249.

Culver, D. C. The relationship between theory and experiment in community ecology. Included in the book: *Ecosystem. Analysis & prediction*. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.

Cumbo, D. W. Smith, R. L., and Kline, D. E. Characterizing adopters of automated lumber grading systems. *Forest Products Journal*, vol. 51, nº 7-8, (2001): 37-43.

D'Orangeville, L. Bouchard, A., and Cogliastro, A. Post-agricultural forests: landscape patterns add to stand-scale factors in causing insufficient hardwood regeneration. *Forest Ecology and Management*, vol. 255, nº 5, (2008): 1637-1646.

Da Cruz, H. La conservación de las zonas húmedas. II Jornadas Ibéricas sobre estudio y protección de las zonas húmedas. Organizadas por la Federación de Amigos de la Tierra. Noviembre 1987.

Dai, C. Troughton, G., and Wang, B. Development of a new incising technology for plywood/ LVL production. Part I. Incising at the lathe and its effect on veneer quality and recovery. *Forest Products Journal*, vol. 53, nº 3, (2003): 73-79.

Dai, C. Wasylciw, W., and Jin, J. Comparison on the pressing behaviour of wood particleboard and strawboard. *Wood Science and Technology*, vol. 38, nº 7, (2004): 529-537.

Dana, E. D. Sobrino, E., Sanz-Elorza, M., Bañares, A., Blanca, G., Güemes Heras, J., y Ortiz, S. Plantas invasoras en España: un nuevo problema en las estrategias de conservación, el día 1 de mayo de 2007, de la página web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente: http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventario/inb/flora_vascular/pdf/c5.pdf.

Darvell, F. *The tale of a reluctant environmentalist*, Edited by GeaSphere, 2010.

Dato, G. Pellizzaro, G., Cesaraccio, C., Sirca, C., De Angelis, P., Duce, P., Spano, D., and Scarascia Mugnozza, G. Effects of warmer and drier climate conditions on plant composition and biomass production in a Mediterranean shrubland community. *Forest@*, vol. 3, nº 4 (2006): 511-526.

Davies, E. J. M. The future development of even-aged plantations: management implications. Included in the book: *The ecology of even-aged forest plantations*. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Davis, G. Landscapes and biodiversity in Mediterranean type ecosystems: the role of changing fire regimes. Included in the book *Large Forests Fires*. Edited by Moreno, J. M. 1998 Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.

Deckard, D. L. Newbold, R. A., and Vidrine, C. G. Benchmark roundwood delivery cycle-times and potential efficiency gains in the southern United States. *Forest Products Journal*, vol. 53, nº 7, (2003): 61-69.

Demers, P. Perfil general. Included in the book: *Industria de la Madera*, Demers, P. and Teschke, K. directores del capítulo. <<http://www.mtas.es/insht/EncOIT/pdf/tomo3/71.pdf>>.

DeNormandie, J, and Thomas C. E. Jr. The Umbrella Species Concept and Regional Conservation Planning In Southern California: A Comparative Study. (2002).

Department of Conservation Maine. Forest Service. 2004 Stumpage prices by Maine County. <<http://maingov-images.informe.org/doc/mefs/pubs/pdf/stumpage/04stump.pdf>>.

Dewey, J. The public and its problems. Published by Swallow Press, Ohio University and Athens. 1954.

Diamond, L. Linz, J., and Seymour, M. L. Politics in developing countries. Comparing experiences with Democracy. Boulder/London, 1990.

Diamond, L. Toward democratic consolidation. Included in the book: *The global resurgence of democracy*. Second edition. Edited by Diamond, L and Plattner, M. F. The John Hopkins University Press, 1996.

Díaz González, T. E. y Fernández Prieto, J. A. Asturias y Cantabria. Incluido en el libro: *La vegetación de España*. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.

Díaz, L. Influences of forest type and forest structure on bird communities in oak and pine woodlands in Spain. *Forest Ecology and Management*, vol. 223, nº 1, (2006): 54-65.

Díaz-Delgado, R., Lloret, F., Pons, y Terradas, J. Satellite evidence of decreasing resilience in Mediterranean plant communities after recurrent wildfires. *Ecology*. Vol. 83, nº 8, (2002): 2293-2303.

Domínguez Lozano, F. Saiz, J. C. M., and Ollero, H. S. Rarity and threat relationships in the conservation planning of Iberian flora. *Biodiversity and Conservation*, vol. 12, nº 9, (2003): 1861-1882.

- Domínguez, S. y Martínez, E. Árboles de nuestros bosques. Ministerio de Medio Ambiente. 2002.
- Donald, W. S. Maness, T. C., and Marinescu, M. V. Production planning for integrated primary and secondary lumber manufacturing. *Wood and Fiber Science*, vol. 33, n° 3, (2001): 334-344.
- Donath, T. W. Hölzel, N., Bissels, S., and Otte, A. Perspectives for incorporating biomass from non-intensively managed temperate flood meadows into farming systems. *Agriculture Ecosystems & Environment*, vol. 104, n° 3, (2004): 439-451.
- Dorren, Luuk K. A., Berger, F., Imeson, A. C., Maier, B., and Rey, F. Integrity, stability and management of protection forests in the European Alps. *Forest Ecology and Management*, vol. 195, n° 1, (2004): 165-176.
- Dovers, S. R. and Handmer, J. W. Uncertainty, sustainability and change. *Global Environmental Change*, vol. 2, n° 4, (1992): 262-276.
- Drever, C. R. Peterson, G., Messier, C., Bergeron, Y., and Flannigan, M. Can forest management based on natural disturbances maintain ecological resilience? *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 36, n° 9, (2006): 2285-2299.
- Drohan, P. J. and Farnham, T. J. Protecting life's foundation, *Soil Science Society of America Journal*, vol. 70, n° 6, (2006): 2086-2096.
- Duchesne, L. C., and Wetzel, S. Managing timber and non-timber forest product resources in Canada's forests: needs for integration and research. *The Forestry Chronicle*, vol. 78, n° 6, (2002): 837-842.
- Dudley, N. Elliott, C., and Stolton, S. A framework for environmental labeling. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, vol. 39, n° 6, (1997): 16-45.
- Duffy, J. E. Cardinale, B. J., France, K. E., McIntyre, P. B., Thébault, E., and Loreau, M. The functional role of biodiversity in ecosystems: incorporating trophic complexity. *Ecology Letters*, vol. 10, n° 6, (2007): 522-538.
- Dyson, F. J. Can we control the carbon dioxide in the atmosphere? *Energy*, vol. 2, n°3, (1977): 287-291.
- Eckelman, C. A. Potential uses of laminated veneer lumber in furniture. *Forest Products Journal*, vol. 43, n° 4, (1993): 19-24.
- Eden, S. and Bear, C. Third-sector global environmental governance, space and science: comparing fishery and forestry certification. *Journal of Environmental Policy & Planning*, vol. 12, n° 1, (2010): 83-106.
- Eden, S. The work of environmental governance networks: traceability, credibility and certification by the Forest Stewardship Council. *Geoforum*, vol. 40, n° 3, (2009): 383-394.
- Edminster, A. Forest protection less wood in buildings wood consumption. Edited by Resource Conservation Alliance:
<<http://www.woodconsumption.org/products/annedminster.html#author>>.

Edwards, G. R. and Crawley, M. J. Herbivores, seed banks and seedling recruitment in mesic grassland. *Journal of Ecology*, vol. 87, nº 3, (1999): 423-435.

Ehingen, J de. Viaje. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Ehrlen, J. and Eriksson, O. Dispersal limitation and patch occupancy in forest herbs. *Ecology*, vol. 81, nº 6, (2000): 1667-1674.

Ehrlich, P. R. Foreword. Biodiversity and ecosystem function: need we know more? Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Eisen, M., Hammel, D., Humphries, B., Parks, T., and Schallau, C. Certifying sustainable forest products: a roundtable discussion. *Journal of Forestry*, vol. 91 nº 11 November 1993: 33-38.

Elliot, C. and Schlaepfer, R. Global governance and forest certification: a fast track processes for policy change. Included in the book: Social and Political Dimensions of Forest Certification. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.

Elliot, C. Forest certification as an instrument of forest policy. Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Eschenauer, A. España. A propósito de dos congresos. Adiós a España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo VI. 1999.

Escudero, J. A. Las Cortes de Cádiz: génesis y reformas. Real Academia de Jurisprudencia y Legislación, (2010).

Eskelinen, A. and Virtanen, P. Local and regional processes in low-productive mountain plant communities: the role of seed microsite limitation in relation to grazing. *Oikos* vol.110, nº 2, (2005): 360-368.

España. Xunta de Galicia. Industria- Industria de la madera: <http://www.xunta.es/galicia2004/es/08_04.htm>.

España. Xunta de Galicia. Política ambiental y aprovechamiento forestal: <http://www.xunta.es/galicia2003/es/21_01.htm>.

Espelta, J. M. Habrouk, A., and Retana, J. Response to natural and simulated browsing of two Mediterranean oaks with contrasting leaf habit after a wildfire. *Annals of Forest Science*, vol. 63, nº 4, (2006): 441-447.

Espiga Valenciaga, F. El aserradero de Valsaín. Dossier Aserrado. AITIM (171) 65-74, 1994.

Essen, P-A., and Renhorn, K-E. Edge effects on an epiphytic lichen in fragmented forests. *Conservation biology*, vol. 12, nº 6, (1998): 1307-1317.

Estberg, G. N. and Patten, B. C. The relation between sensitivity and persistence under small perturbations. Included in the book: *Ecosystem. Analysis & prediction*. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.

European Panel Federation. <http://www.europanel.org/right_pb.htm>.

F. Lop A. A. Agua del Guadiana para las Tablas de Daimiel. *Revista Panda*, nº 108, (2009): 30-32.

Fahrig, L. Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. *Ecological Applications*, vol. 12, nº 2, (2002): 346-353.

Faing, G de. Viaje del archiduque Alberto a España. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Faulkner, R. The exploitation of genetic variation by selection and breeding. Included in the book: *The ecology of even-aged forest plantations*. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Federer, C. A. et al. Long-term depletion of calcium and other nutrients in eastern US forests. *Environmental Management*, vol. 13, nº 5, (1989): 593-601.

Felipe Acosta, I. El último rincón del Paraíso y su desarrollo insostenible. *Rincones del Atlántico*, nº 1: <http://www.rinconesdelatlantico.com/articulos.php?articulo=orotava_paraíso&mes=2&year=2004>.

Fernández Álvarez, M. Juana la Loca. La cautiva de Tordesillas. 9ª edición 2001. Espasa Fórum.

Fernández López, A. B. Parque Nacional de Garajonay. 25 años de gestión. *Ambienta*, junio 2006: 64-71.

Fernández López, R. I. La fiscalidad ambiental en Galicia y la legislación de montes. *Noticias de la Unión Europea*, nº 274 (2007): 29-50.

Ferrari, J. R. Lookingbill, T. R., and Neel, M. C. Two measures of landscape-graph connectivity: assessment across gradients in area and configuration. *Landscape Ecology*, vol. 22, nº 9, (2007): 1315-1323.

Ferrier, S. and Guisan, A. Spatial modelling of biodiversity at the community level. *Journal of Applied Ecology*, vol. 43, nº 3, (2006): 393-404.

Field, R. O'Brien, E. M., and Whittaker, R. J. Global models for predicting woody plant richness from climate development and evaluation. *Ecology*, vol. 86, nº 9, (2005): 2263-2277.

Finger-Sitch, A. Community concessions and certification in the maya biosphere reserve. Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.

Finnish National Public Procurement, Policy for Wood-Based Products. Strategic Programme for the Forest Sector, 17 June 2010.

Firn, J. Developing strategies and methods for rehabilitating degraded pastures using native grasses. *Ecological Management & Restoration*, vol. 8, nº 3 (2007): 182-186.

Fischer, J. and Lindenmayer, D. B. Beyond fragmentation: the continuum model for fauna research and conservation in human-modified landscapes. *Oikos*, vol. 112, nº 2, (2006): 473-480.

Flasche, F. Formal aspects of the near future development of the “virtual” European forestry policy. Included in the book: *Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands*. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Flavin, C. La cosa está que arde. *WorldWatch*, (2007): 14-15.

Fleming, C. A. The history of life in New Zealand forests. *New Zealand Journal of Forestry*, vol. 22, (1997): 249-262.

Foley, J. A. DeFries, R., Asner, G P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S R., Chapin, F. S., Coe, M. T., Daily, G. C., Gibbs, H. K., Helkowski, J. H., Holloway, T., Howard, E. A., Kucharik, C. J., Monfreda, C., Patz, J. A., Prentice, I. C., Ramankutty, N., and Snyder, P. K.. Global consequences of land use, *Science*, vol. 309, nº 5734, (2005): 570-574.

Forbes, C. L. et al. An investigation of hardwood plywood markets. Part 1. Architectural woodworkers. *Forest Products Journal*, vol. 51, nº 3, (2001): 17-24.

Forbes, C. L. Hardwood plywood product and service attributes important to North American hardwood plywood distributors. *Forest Products Journal*, vol. 48, nº 6, (1998): 23-27.

Forbes, C. L. Jahn, L. G., and Araman, P. A. An investigation of hardwood plywood markets. Part 2. Fixture manufacturers. *Forest Products Journal*, vol. 51, nº 6, (2001): 25-31.

Forbes, C. L. The structure of the hardwood plywood distribution industry. *Forest Products Journal*, vol. 48, nº 5, (1998): 21-26.

Ford, R. Manual para viajeros por Andalucía y lectores en casa (Cádiz, Sevilla, Jerez, Córdoba, Carmona, Huelva, Sanlúcar y Bailén). Ediciones Turner, 1981.

Ford, R. Manual para viajeros por Andalucía y lectores en casa (Granada, Ronda, Gibraltar, Málaga, Jaén y Almería). Ediciones Turner, 1981.

Ford, R. Manual para viajeros por Andalucía y lectores en casa (Vol. I: Madrid). Ediciones Turner, 1981.

Forest Products Association of Canada. Accelerating forest sector s&t renewal. Significant, sustainable, innovative:
<http://www.fpac.thinkup.com/en/resource_centre/PDFs/accelerating_forest_sector_E.pdf>.

Forest Products Association of Canada. Forest sector renewal: putting the pieces together. 2002.

<http://fpac.thinkup.com/len/resource_centre/PDFs/forestsector_innovation_response_E.pdf>.

Forest Products Association of Canada. The ultimate Canadian growth industry. <http://www.fpac/en/resource_centre/pdfs/Publications/AnnualReview2004.pdf>.

Forman, R. T. T. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*, vol. 10, nº 3, (1995): 133-142.

Forrester, D. I., Bauhus, J., and Cowie, A. L. On the success and failure of mixed-species tree plantations: lessons learned from a model system of *Eucalyptus globulus* and *Acacia mearnsii*. *Forest Ecology and Management*, vol. 209, nº 1, (2005): 147-155.

Fox, T. R. The role of ecological land classification systems in the silvicultural decision process. Included in the book: *Proceedings of a symposium. Ecological land classification: applications to identify the productive potential of Southern forests*. Charlotte, North Carolina, January 7-9, 1991. Edited by United States Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. General Technical Report SE-68.

Frank, E. Minimum size of old growth forest. <<http://www.nativetreesociety.org/>>.

Franklin, J. F., Denison, W., McKee, A., Maser, C., Sedell, J., Swanson, F., and Juday, G. Ecological characteristics of old-growth Douglas-fir forests. Edited by. Department of Agriculture of United States of America. February 1981.

Fray Mauricio. Fragmento del itinerario del hermano Mauricio y del señor Andrés Nicolás. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX*. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Friederichs, K. A definition of ecology and some thoughts about basic concepts. *Ecology*, vol. 39, nº 1, (1958): 154-159.

Friend, G. R. Wildlife conservation and softwood forestry in Australia: some considerations. *Australian Forestry*, vol. 43, nº 4, (1980): 217-224.

Fundación Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA). La población en España: 1900-2009. www.fbbva.

Fyllas, N. M. et al. Regeneration dynamics of a mixed Mediterranean pine forest in the absence of fire. *Forest Ecology and Management*, vol. 256, nº 8, (2008): 1552-1559.

Galán, P. El misterio del fuego en Galicia. *Quercus*, nº248, (2006): 82-83.

Galdeano-Gómez, E. y Céspedes-Lorente, J. Environmental spillover effects on firm productivity and efficiency: an analysis of agri-food business in Southeast Spain. *Ecological Economics*, vol. 67, nº 1, (2008): 131-139.

Galiana, M. E. y Bernabeu-Mestre, J. El problema sanitario de España: saneamiento y medio rural en los primeros decenios del siglo XX. *Asclepio. Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia*, vol. 58, nº 2, (2006): 139-164.

- García de la Fuente, M. Proyectos con futuro. Revista Quercus, número especial sobre la trashumancia, 2011.
- García Domingo, E. Historiografía sobre la Marina en el siglo XX. Cuadernos Monográficos del Instituto de Historia y Cultura Naval, nº 56 (2008).
- García Novoa, C. Reflexiones sobre los impuestos propios de carácter medioambiental en el ámbito de la tributación autonómica. Noticias de la Unión Europea, nº 274 (2007): 51-72.
- García, D., Quevedo, M., Obeso, J. R., and Abajo, A. Fragmentation patterns and protection of montane forest in the Cantabrian range (NW Spain). Forest Ecology and Management, vol. 208, nº 1, (2005): 29-43.
- Gil Sánchez, L. Pinares y rodadales la diversidad que no se ve. Discurso del académico electo. Leído en su recepción pública el día 23 de septiembre de 2008 y contestación del Académico Pardos Carrión, J. A. 2008.
- Gil, L. et al. Seed provenance and fire-related reproductive traits of *Pinus pinaster* in Central Spain. International Journal of Wildland Fire, vol. 18, nº 8, (2010): 1003-1009.
- Gillman, L. N. and Wright, S. D. The influence of productivity on the species richness of plants: a critical assessment. Ecology, vol. 87, nº 5, (2006): 1234-1243.
- Gillmor, D. Afforestation in the Republic of Ireland. Included in the book: Afforestation. Policies, planning and progress. Edited by Mather, A. Published by Belhaven Press, 1993.
- Giordano, G. and Giordano, G. al. Tecnologia del legno 2. Le lavorazioni industriali. Volume II: Le utilizzazioni industriali. Unione tipografico-Editrice Torinese, seconda edizione, 1983.
- Gleason, J. Out of the woodwork: wood industry rallies together to be constructive. Forest Products Journal, vol.51, nº 5, (2001): 8-14.
- Glück, P. European forest politics in progress. Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.
- Godelier, M. Lo ideal y lo material. Pensamiento, economías, sociedades. Versión castellana de A. J. Desmond. Altea, Taurus, Alfaguara. S. A., 1989.
- Gómez Mendoza, J. Paisajes forestales e ingeniería de montes. 2002. <http://www.uam.es/personal_pdi/filoyletras/gomezmen/documentos/JGM_2002_Paisajes_forestales_e_ingenieria_de_montes.pdf>.
- Gómez Mendoza, J. Cambio global y energías renovables. El punto de vista de una geógrafa. Ambienta, nº 70, (2007): 42-45.
- Gómez Tomillo, M. Restricciones a la clasificación y uso del suelo e intervención administrativa de la madera quemada como consecuencia del delito de incendio forestal. Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente, vol. 44, nº 257, (2010): 145-165.
- Gómez, R. F.S.C en España. Primeros montes certificados por el F.S.C. Revista Panda, nº 82 (2003): 16-17.

Gondi, J. F P de. Cardenal de Retz. Memorias. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.

Gonzalez, P. Hassan, R., Lakyda, P., McCallum, I., Nilsson, S., Pulhin, J., Rosenburg, B van., Scholes, B., (lead authors), Shvidenko, A., Victor Barber, C., Persson, R. (coordinating lead authors) y Angeles, M de los y Sastry, C (review editors). Forest and woodland systems. Included in the book: The Millenium Ecosystem Assessment. Edited by Hassan, R., Scholes, R., y Ash, N. Published by Island Press (2005).

González-Aller Hierro, J. I. La táctica. Incluido en el libro titulado: España y el mar en el siglo de Carlos III. Coordinador: Vicente Palacio Atard. Edit. Marinves S. A. 1989.

Goodheart, A. Parque Nacional Great Smoky Mountains. National Geographic, Agosto 2006: 69-76.

Gorz, J. Viaje de Juan Gorz. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Goudie, A. The human impact on the natural environment. The MIT Press Cambridge, Massachusetts 2000.

Graetz, D. Grasslands. Included in the book Changes in land use and land cover. A global perspective. En: Meyer, William B. and Turner II, B. L. Eds. Reprinted 1998. Cambridge University Press.

Graham, L. Classifiying forest productivity at different scales. Included in the book: Proceedings of a symposium. Ecological land classification: applications to identify the productive potential of Southern forests. Charlotte, North Carolina, January 7-9, 1991. Edited by United States Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. General Technical Report SE-68.

Gramont, A. Viaje a España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.

Groner, E. and Novoplansky, A. Reconsidering diversity-productivity relationships: directness of productivity estimates matters. Ecology Letters, vol. 6, nº 8, (2003): 695-699.

Groome, H. J. Afforestation policy and practice in Spain. Included in the book: Afforestation. Policies, planning and progress. Edited by Mather, A. Published by Belhaven Press, 1993.

Grose, J. Cuando el oso ataca. Revista Geo. Suplemento especial sobre los Parques Nacionales de Estados Unidos, nº 316 (julio-agosto 2013).

Grossnickle, S. C. and Sutton, B. C. S. Applications of biotechnology for forest regeneration. Included in the book *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Grubb, P. J. A positive distrust in simplicity –lessons from plant defences and from competition among plants and among animals. *Journal of Ecology*, vol. 80, nº 4, (1992): 585-610.

Guinard, L. The Iberian consumption driven case. Included in the book: *A tool for sustainability impact assessment of the forest-wood chain*. Eforwood. TOSIA.Collaborator EFORWOOD. Edited by Skogforsk, 2009.

Hagen-Thorn, A. Hagen-Thorn, A., Armolaitis, K., Callesen, I., and Stjernquist, I. Macronutrients in tree stems and foliage: a comparative study of six temperate forest species planted at the same sites. *Annals of Forest Science*, vol. 61, nº 6, (2004): 489-498.

Hansen, B. and West, C. Trends in domestic/export hardwood markets 1-9. *Hardwood Symposium Proceedings*, 6-9-1998.

Hansen, E. Sepala, J., and Juslin, H. Marketing strategies of softwood sawmills in Western North America. *Forest Products Journal*, vol. 52, nº 10, (2002): 19-25.

Hardwood, Plywood & Veneer Association. *Sustainable Management*.

Hardy, Y. The Canadian Forest Service: new directions for science and technology. *The Forestry Chronicle*, vol. 78, nº 1, (2002): 57-59.

Harrington, C. A. Forests planted for ecosystem restoration or conservation. Included in the book *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Harris, S., Germain, R. H., and Zhang, L. Assessing wood procurement management systems in the forest products industry. *Forest Products Journal*, vol. 53, nº 2, (2003): 17-26.

Hättenschwiler, S. Effects of tree species diversity on litter quality and decomposition. Included in the book: *Forest diversity and function: temperate and boreal systems*. Edit. Scherer- Lorenzen, M. and Schulze, E. D. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.

Haufler, V. New forms of governance: certification regimes as social regulations of the global market. Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.

Hawkins, B. A., Field, R., Cornell, H. V., Currie, D. J., Guégan, J. F., Kaufman, D. M., Kerr, J. T., Mittlebac, G., Oberdoff, T., O'Brien, E., Porter, E. E., and Turner, J. R. G. Energy, water, and broad scale geographic patterns of species richness. *Ecology*, vol. 84, nº 12 (3105-3117): 2003.

Heal, O. W. Decomposition and nutrient release in even-aged plantations. Included in the book: *The ecology of even-aged forest plantations*. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Hefner, J. M. and Storrs, C. G. Delineation and classification of wetlands in the southeast. Included in the book: *Proceedings of a symposium. Ecological land classification: applications to identify the productive potential of Southern forests*. Charlotte, North Carolina, January 7-9, 1991. Edited by United States Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. General Technical Report SE-68.

Heilman, P. E. Planted forests: poplars. Included in the book: *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Heino, J. Development of international forest policies and related policy research needs. Included in the book: *Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands*. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings n° 22, 1998.

Hendrick, R. L. Forest types and classification in the forests handbook 2 vols. Evans, J (ed.). Blackwell Science 2001.

Herauld, J. Señor de Gourville. Memorias. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX*. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.

Hermann, R. K. and Lavender, D. P. Douglas-fir planted forests. Included in the book: *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Hetemäki, L. and Kuuluvainen, J. Incorporating data and theory in roundwood supply and demand estimation. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 74, n° 4, (1992): 1010-1018.

Hetemäki, L., Hänninen, R., and Toppinen, A. Short-term forecasting models for the Finnish forest sector: lumber exports and sawlog demand. *Forest Science*, vol. 50, n° 4, (2004): 461-472.

Hill, M. O. The development of a flora in even-aged plantations. Included in the book: *The ecology of even-aged forest plantations*. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Hoberg, G., Banting, K., and Simeon, R. North American integration and the scope for domestic choice: Canada and policy sovereignty in a globalized world. *Association of Canadian Studies in the United States*, Pittsburgh (1999).

- Hoggart, K. and Paniagua, A. The restructuring of rural Spain? *Journal of Rural Studies*, vol. 17, n° 1, (2001): 63-80.
- Holmes, G. D. The ecology of even-aged plantations: an introduction to forestry in upland Britain. Included in the book: Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. *Proceedings of the Meeting of Division 1 International Union of Forestry Research Organisations*. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.
- Holmgren, P. and Persson, R. Evolution and prospects of global forest assessments. <<http://www.fao.org/docrep/005/y4001e/y4001e02.htm>>.
- Honnay, O., Hérault, B., and Bossuyt, B. Opportunities and constraints of using understory plants to set forest restoration and conservation priorities. Included in the book: *Setting conservation targets for managed forest landscapes*. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.
- Hooper, D. U. and Vitousek, P. M. The effects of plant composition and diversity on ecosystem processes. *Science*, vol. 277, n° 5330, (1997): 1302-1305.
- Hooper, D. U. Solan, M., Symstad, A., Diaz, S., Gessner, M. O., Buchmann, N., Degrange, V., Grime, P., Hulot, F., Mermillod-Blondin, Roy, J., Spehn, E., and Peer L van. Species diversity, functional diversity, and ecosystem functioning. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives*. Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P.eds. 2004.
- Houérou, H. N. Vegetation wild fires in the Mediterranean basin: evolution and trends. Included in the book: *Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems*. *Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.
- Howard, J. L. U. S. Timber production, trade, consumption, and price statistics 1965-1999. Res. Pap. FPL-RP-595. Madison, WI: United States Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 2001.
- Hoyaux, J. et al. Extrapolating gross primary productivity from leaf to canopy scale in a winter wheat crop. *Agricultural and Forest Meteorology*, vol. 148, n° 4, (2008): 668-679.
- Hu, S., Dilcher, D. L., Jarzen, D. M., and Taylor, D. W. Early steps of angiosperm-pollinator coevolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 105, n° 1, (2008): 240-245.
- Hughes, J. B., Ives, A. R., and Norberg, J. Do species interactions buffer environmental variation (in theory)? Included in the book: Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P.eds. 2004.
- Huston, M. A. and McBride, A. C. Evaluating the relative strengths of biotic versus abiotic controls on ecosystem process. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives*. Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P.eds. 2004.

Huston, M. A., Aarssen, L. W., Austin, M. P., Cade, B. S., Fridley, J. D., Garnier, E., Grime, J. P., Hodgson, J., Lauenroth, W. K., Thompson, K., Vandermeer, J. H., and Wardle, D. A. No consistent effect of plant diversity on productivity. *Science*, vol. 289, n° 5483, (2000): 1255.

Huxley, R., ed. *Los grandes naturalistas*. Traducido por Marta Alcaraz. Publicado por Ariel, 2007.

Ibn Batutah. Viaje por Andalucía. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Ifju, G. Wood technology/forest products a profession? *Wood and Fiber Science. Journal of the Society of Wood Science and Technology*, vol. 36, n° 4, (2004): 465-466.

Ingram, C. D. Ince, P. J., and Mehlberg, R. L. United States pulpwood receipts softwood and hardwood, roundwood and residues, 1950-1996. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-115. Madison, WI: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 1999.

Iñiguez, G., Arriaga, F., Barrett, J. D., and Esteban, M. Visual grading of large structural coniferous sawn timber according to Spanish standard UNE 56544. *Forest Products Journal*, vol. 57, n° 10, (2007): 45-50.

Innis, G. Stability, sensitivity, resilience, persistence. What is of interest? Included in the book: *Ecosystem. Analysis & prediction*. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.

Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias. Estudio medioambiental del sector de la madera y el mueble. 2004. <<http://www.idepa.es/doc/EstudioAmbientalmadera.pdf>>.

International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects and Forests (ICP Forests). *The Condition of Forests in Europe*. 2007, Executive Report. <<http://www.icp-forests.org/pdf/ER2007.pdf>>.

International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects and Forests (ICP Forests). *Servicio de Protección de los Montes contra Agentes Nocivos*. <<http://www.icp-forests.org/pdf/Spanishflyer2006.pdf>>.

International Labour Organization. Sectoral Activities Programme. *Globalization and sustainability: the forestry and wood industries on the move*. Report for discussion at the Tripartite Meeting on the Social and Labour Dimensions of the Forestry and Wood Industries on the Move. Geneva 2001.

Iwasa, Y., Sato, K., and Kakita, M. Modelling biodiversity: latitudinal gradient of forest diversity. Incluido en el libro: *Biodiversity and ecosystem function*. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

James, S. Lignotubers and burls –their structure, function and ecological significance in Mediterranean ecosystems. *The Botanical Review*, vol. 50, n° 3, (1984). 225-266.

Janse, G. Communication between forest scientists and forest policy-makers in Europe – A survey on both sides of the science/policy interface. *Forest Policy and Economics*, vol.10, nº 3, (2008): 183-194.

Jarvis, P. G. and Stewart, J. Evaporation of water from plantation forest. Included in the book: *The ecology of even-aged forest plantations*. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Jensen, Kr. M. Afforestation in Denmark. Included in the book: *Afforestation. Policies, planning and progress*. Edited by Mather, A. Published by Belhaven Press, 1993.

Jiménez García-Herrera, J. Cooperación internacional y lucha contra la desertificación. *Revista Ambienta La Revista del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*, nº 70, octubre 2007: 33-37.

Johnson, A. F. Ecological impacts of climate change, Edited by The National Academies, 2008.

Jones, H. E., McNamara, N., and Mason, W. L. Functioning of mixed-species stands: evidence from a long-term forest experiment. Included in the book: *Forest diversity and function: temperate and boreal systems*. Edit. Scherer- Lorenzen, M. et al. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.

Jones, S. M. Landscape ecosystem classification for South Carolina. Included in the book: *Proceedings of a symposium. Ecological land classification: applications to identify the productive potential of Southern forests*. Charlotte, North Carolina, January 7-9, 1991. Edited by United States Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. General Technical Report SE-68.

Jonsson, G. B. and Villard, M-A. Setting conservation targets: past and present approaches. Included in the book: *Setting conservation targets for managed forest landscapes*. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.

Kadau, K., Rosenblatt, C., Barber, J. L., Germann, T. C., Huang, Z., Carlès, P., and Alder, B. J. The importance of fluctuations in fluid mixing. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 104, nº 19 (2007): 7741-7745.

Kaiser, J. Rift over biodiversity divides ecologists, *Science*, vol. 289, nº 5483 (1282-1283): 2000.

Karna, J. et al. Green marketing of softwood lumber in Western North America and Nordic Europe. *Forest Products Journal*, vol. 52, nº 5 (2002): 34-40.

Kavanagh, K. Epilogue. Included in the book: *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Keatinge, T. H. Plant community dynamics in Wet Heathland. *Journal of Ecology*, vol. 63, nº 1 (1975): 163-172.

Kellogg, D. Q., Gold, A. J., Groffman, P. M., Addy, K., Stolt, M. H., and Blazejewski, G. In situ ground water denitrification in stratified, permeable soils underlying riparian wetlands. *Journal of Environmental Quality*, vol. 34, n° 2 (2005): 524-533.

Kelty, M. J. Comparative productivity of monocultures and mixed-species stands. Included in the book: *The ecology and silviculture of mixed-species forests*. Edited by Kelty, M. et al. Kluwer Academic Publishers, 1992.

Kershaw, K. A. Cyclic and pattern phenomena as exhibited by *Alchemilla Alpina*. *Journal of Ecology*, vol. 48, n° 2 (1960). 443-453.

Kiflawi, M., Belmaker, J., Brokovich, E., Einbinder, S., and Holzman, R. Species diversity can drive speciation: comment. *Ecology*, vol. 88, n° 8 (2007): 2132-2135.

Kimmins, J. P. Evaluation of the consequences for future tree productivity of the loss of nutrients in whole-tree harvesting. *Forest Ecology and Management*, vol. 1, (1997): 169-183.

Kirby, K. J. and Patterson, G. Ecology and management of semi-natural tree species mixtures. Included in the book: *The ecology of mixed-species stands of trees*. Edited by Cannel, M. G. R. et al. Edited by Blackwell Scientific Publications, 1992.

Kirn, W. Backyard infernos. *Time*. August 21, 2000.

Kittredge, J. Forest influences. The effects of woody vegetation on climate, water, and soil, with applications to the conservation of water and the control of floods and erosion. MacGraw Hill Book Company, Inc. London, New York and Toronto. 1948.

Kluger, J. and Dorfman, A. Saving the Earth: The challenges we face. *Time*, vol. 160, n° 10. September 2, 2002.

Kluger, J. More births, fewer deaths, less elbow room on a planet already overburdened. *Time-New York*, vol. 155, n° 17, (2000): 44-46.

Kobe, R. K., Pacala, S. W., Silander, J. A., and Canham, C. D. Juvenile tree survivorship as a component of shade tolerance. *Ecological Applications*, vol. 5, n° 2, (1995): 517-532.

Kobrin, S. J. Back to the future: neomedievalism and the postmodern digital world economy. *Journal of International Affairs*, vol 51, n° 2 (1998): 361-386.

Koch, N. E. and Skovsgaard, J. P. Sustainable management of planted forests: some comparisons between Central Europe and the United States. Included in the book: *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Kormanik, P. P. Biological means of improving nutrient uptake in trees. Included in the book: *The ecology of even-aged forest plantations*. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Körner, Ch. An introduction to the functional diversity of temperate forest trees. Included in the book: *Forest diversity and function: temperate and boreal systems*. Edit. Scherer-Lorenzen, M. et al. Springer Verlag. Berlin Heidelberg. 2005.

Körner, Ch. Scaling from species to vegetation: the usefulness of functional groups. Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D. and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Kreft, H, and Walter J. Global patterns and determinants of vascular plant diversity. Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 104, nº 14 (2007): 5925-5930.

Kreft, H. and Jetz, W. Global patterns and determinants of vascular plant diversity. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 104, nº 14, (2007): 5925-5930.

Kreutzer, K. How do physical classifications contrast with site type classifications? Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Kuniholm, I. Dendrochronology and other applications of tree-ring studies in archaeology included in the book: The Handbook of Archaeological Sciences, D. R. Brothwell and A. M. Pollard, eds., London, John Wiley & Sons, Ltd., 2001.

Kurz-Besson, C., Coûteaux, M. M., Berg, B., Remacle, J., Ribeiro, C., Romanyà, J., and Thiéry, J. M. A climate response function explaining most of the variation of the forest floor needle mass and the needle decomposition in pine forests across Europe. Plant Soil, vol. 285, nº 1-2, (2006): 97-1174.

Labaña, J. B. Itinerario del Reino de Aragón. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.

Laender, F de., De Schamphelaere, K. A., Vanrolleghem, P. A., and Janssen, C. R. Is ecosystem structure the target of concern in ecological effect assessments? Water research, vol. 42, nº 10 (2008): 2395-2402.

Lane, P. A., Lauff, G. H., and Levins, R. The feasibility of using a holistic approach in ecosystem analysis. Included in the book: Ecosystem. Analysis & prediction. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.

Lang, W. UN-Principles and International Environmental Law. Max Planck Yearb UN Law, vol. 3 (157-172): 1999.

Lantier, E. F. Viaje a España del caballero San Gervasio. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo V. 1999.

Larson, B. C. Pathways of development in mixed-species stands. Included in the book: The ecology and silviculture of mixed-species forests. Edited by Kelty, M. et al. Kluwer Academic Publishers, 1992.

Las relaciones de los embajadores venecianos. Estado político, histórico y moral del reino de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Lassota de Steblovo E de. Viaje por España y Portugal. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Lavecchia, L. and Stagnaro, C. Are green jobs real jobs? The case of Italy. Istituto Bruno Leoni. 2010.

Lavery, R. Advanced engineered wood composites: innovative technologies for Maine's forest products industry. *Forest Products Journal*, vol. 52, nº 11-12, (2002): 18-26.

Lavery, R. Advanced engineered wood composites: innovative technologies for Maine's forest products industry. *Forest Products Journal*, vol. 52, nº 11-12 (2002): 18-27.

Lavorel, S and Garnier, E. Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits: revisiting the Holy Grail. *Functional Ecology*, vol. 16, nº 5 (2002): 545-556.

Lawrence, D., D' Odorico, P., Diekmann, L., DeLonge, M., Das, R., and Eaton, J. Ecological feedbacks following deforestation create the potential for a catastrophic ecosystem shift in tropical dry forest. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 104, nº 52 (2007): 20696-20701.

Lawton, J. H. and Brown, J. K. Redundancy and ecosystem function. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem function*. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Le Maitre, D. C., van Wilgen, B. W., Gelderblom, C. M., Bailey, C., Chapman, R. A., and Nel, J. A. Invasive alien trees and water resources in South Africa: case studies of the costs and benefits of management. *Forest Ecology and Management*, vol. 160, nº 1, (2002): 143-159.

Leakey, R. Wildlife conservation. *Time*, vol. 155, nº 16 A. Special edition. Earth day. April-May 2000.

Leiner, S. The role of European governments and the EU in the development of sustainable forest management. Included in the book: *Future forest policies in Europe – balancing economic and ecological demands*. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Lemonick, M. D. How to prevent a meltdown. Answers to global warming in the wind. *Time*, vol. 155, nº 16 A. Special edition. Earth day. April-May 2000.

León Sánchez, E y Reyes Naranjo, E. BIOMABANC. Red de bancos de biodiversidad de la flora macaronésina. Rincones del Atlántico, nº 4: <http://www.rinconesdelatlantico.com/num4/25_biomabanc.html>.

Lertola, J (Graphic) and Bradford, L and Dorfman, A (Report). The state of the planet. Time, vol. 155, nº 16 A. Special report. How to save the earth, vol. 160, nº 10 (September 2, 2002).

Leuschner, C., Hertel, D., Coners, H., and Büttner, V. Root competition between beech and oak: a hypothesis. *Oecologia*, vol. 126, nº 2, (2001): 276-284.

Levin, S. A. and Paine, R. T. The role of disturbance in models of community structure. Included in the book: *Ecosystem. Analysis & prediction. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.*

Levin, S. A. Pollutants and ecosystems. Included in the book: *Ecosystem. Analysis & prediction. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.*

Levine, J. M., Kennedy, T., Naeem, S. Neighbourhood scale effects of species diversity on biological invasions and their relationship to community patterns. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives. Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P.eds. 2004.*

Lewis, A. R., Marchant, D. R., Ashworth, A. C., Hedenäs, L., Hemming, S. R., Johnson, J. V., Leng, M. J., Machlus, M. L., Newton, A. E., Raine, J. I., Willenbring, J. K., Williams M., and Wolfe, A. P. Mid-miocene cooling and the extinction of tundra in continental Antarctica. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 105, nº 31, (2008): 10676-10680.

Lillandt, M. Certification of sustainable family forestry as a marketing tool in Europe. Included in the book: *Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.*

Linares, A. M. Forest planning and traditional knowledge in collective woodlands of Spain: the dehesa system. *Forest Ecology and Management*, vol. 249, nº 1, (2007): 71-79.

Lindeman, E. Ecology: An instrument for the integration of science and philosophy. *Ecological Monographs*, vol. 10, nº 3 (1940): 367-372.

Lindeman, R. L. The trophic-dynamic aspect of ecology. *Ecology*, vol. 23, nº 4, (1942): 399-417.

Linden, E. State of the planet. Condition critical. Time, vol. 155, nº 16 A. Special edition. Earth day. April-May 2000.

Lindenmayer, D. B., Hobbs, R. J., and Salt, D. Plantation forests and biodiversity conservation. *Australian Forestry*, vol. 66, nº 1, (2003): 62-66.

Llausàs, A., Ribas, A., Varga, D., and Vila, J. The evolution of agrarian practices and its effects on the structure of enclosure landscapes in the Alt Empordà (Catalonia, Spain), 1957-2001. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 129, nº 1, (2009): 73-82.

Lloret, F. and Vilà, M. Diversity patterns of plant functional types in relation to fire regime and previous land use in Mediterranean woodlands. *Journal of Vegetation Science*, vol. 14, nº 3, (387-398): 2003.

Lockwood, J. L., Cassey, P., and Blackburn, T. The role of propagule pressure in explaining species invasions. *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 20, nº 5, (2005): 223-228.

Löfman, S. Long-term changes in two boreal landscapes with different management histories. *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 22, nº 1, (2007): 22-32.

Loftis, D. L. and MacGee, C. E. Oak regeneration: serious problems, practical recommendations: symposium proceedings, Knoxville, Tennessee, September 8-10, 1992. General technical report/United States Department of Agriculture, Southeastern Forest Experiment Station (SE-84) (1993).

Long, A. J. and Nair, P. K. R. Trees outside forests: agro-community, and urban forestry. Included in the book *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Longlée, M. Cartas de Longlée. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX*. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

López Almansa, J. C. Aprovechamientos forestales y evolución de la vegetación en el Macizo del Segura. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, nº 8 (1999): 67-74.

López González, G. A. Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares (Especies silvestres y las principales cultivadas). Tomo I. Ed. Mundi-Prensa. 2001.

López Ramón, F. Les politiques environnementales espagnoles modernes dans leur contexte. *Revue Européenne de Droit de L'Environnement*, nº 3, (2007): 277-294.

López, B. and Edmaier, B. (fotografías). Paisajes helados. *National Geographic*, Diciembre (2007): 89-106.

Loreau, M. and Hector, A. Partitioning selection and complementarity in biodiversity experiments. *Nature*, vol. 412, nº 6842, (2001): 72-76.

Loreau, M., Naeem, S., and Inchausti, P. Perspectives and challenges. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives*. Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P. eds. 2004.

Lorentzen, S., Roscher, C., Schumacher, J., Schulze, E. D., and Schmid, B. Species richness and identity affect the use of aboveground space in experimental grasslands. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, vol. 10, nº 2, (2008): 73-87.

Lorenzo Sancayo, A de. Cuéllar atesora un filón energético en los residuos de sus bosques. *Ecosostenible*, nº 18 (2006): 64-67.

Lorimer, C. G., Frelich, L. E., and Nordheim, E. V. Estimating gap origin probabilities for canopy trees. *Ecology*, vol. 69, nº 3 (1988): 778-785.

Lowe, M. Alumbrar una tecnología sostenible. Los experimentos en marcha en todo el mundo conducen a técnicas y a variedades de cultivos que son buenas a largo plazo ¿Y las subvenciones? *WorldWatch*, nº 28 (2007): 16-17.

Lowenthal, D. With foreword by William Cronon. Perkins Marsh, G. (Prophet of conservation). Published by University of Washington Press Seattle & London. 2000.

Lucas, A. Wood Working in Ancient Egypt. *Empire Forestry Journal*, vol. 13, nº 2, (1934): 213-218.

Lucas, J de. El principio de solidaridad como fundamento del derecho al Medio Ambiente. *Revista de Derecho Ambiental*, nº 12, (1994): 51-72.

Luck, G. W. The relationships between net primary productivity, human population density and species conservation. *Journal of Biogeography*, vol. 34, nº 2, (2007): 201-212.

Luis-Calabuig, E. Shrub responses to experimental fire, first phases of regeneration. Included in the book: Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems. *Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Lund, H. G. Definitions of forest, deforestation, afforestation, and reforestation. *Forest Information Services*, 2006.

Luppold, W. and Baumgras, J. Utilization of the eastern hardwood resource by the hardwood sawmilling industry. *Northern Journal of Applied Forestry*, vol. 18, nº 2, (2001): 37-41.

Luppold, W. G. and McWilliams, W. H. Issues affecting the interpretation of eastern hardwood resource statistics. *Forest Products Journal*, vol. 50, nº 4, (2000): 21-24.

Luppold, W. G., Baumgras, J. E., and Sheffield, R. M. A comparative analysis of hardwood sawtimber quality on national forests versus adjacent lands. *Forest Products Journal*, vol. 48, nº 5, (1998): 51-56.

Luppold, W., Baumgras, J., and Barrett, G. Characteristics of the eastern "grade" hardwood sawmilling industry. *Forest Products Journal*, vol. 50, nº 9, (2000): 23-27.

Lutz, J. Long-run demand for wood-trends in world population and wood use. *Timberland Report*, vol. 4, nº 3, (2003): 1-4.

Lynch, J. A., Hollis, J. L., and Hu, F. S. Climatic and landscape controls of the boreal forest fire regime: Holocene records from Alaska. *Journal of Ecology*, vol. 92, nº 3, (2004): 477-489.

MacAllister, J. Birds and tree plantations, Edited by GeaSphere, 2010.

MacDonald, I. A. W. Man's role in changing the face of southern Africa. Included in the book: Biotic diversity in southern Africa. Concepts and conservation. Edited by Huntley, B. J. Published by Oxford University Press, 1989.

- MacGrady-Steed, J. and Monin, P. J. Density compensation, and the dynamics of populations and function groups. *Ecology*, vol. 81, nº 2, (2000): 361-373.
- MacLann, K. S. The diversity-stability debate. *Nature*, vol. 405, nº 6783, (2000): 228-233.
- MacNaughton, S. J. Ecology a grazing ecosystem: the Serengeti. *Ecological Monographs*, vol. 55, nº 3, (1985): 260-294.
- Madariaga, S. España. Ensayo de historia contemporánea. Editado por Espasa-Calpe, 1989.
- Maginnis, S. and Jackson, W. UNFF Intersessional Experts Meeting on the Role of Planted Forests in Sustainable Forest Management. 24-30 march 2003. New Zealand.
- Mai, C., Kües, U., and Militz, H. Biotechnology in the wood industry. *Applied Microbiology and Biotechnology*, vol. 63, nº 5, (2004): 477-494.
- Malcom, D. C. The future development of even-aged plantations: silvicultural implications. Included in the book: *The ecology of even-aged forest plantations*. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.
- Mäler, K-G. Sustainable development and resilience in ecosystem. *Environmental and Resource Economics*, vol. 39, nº 1, (2008): 17-24.
- Maltby, E. Waterlogged wealth. Why waste the world's wet places? Earthscan, 1986.
- Maltby, I. (Coord.). *The Common Agricultural Policy Explained*. <http://www.fp7.org.tr/tubitak_content_files/268/komisyon_dokumanlari/cap_en.pdf>.
- Maness, T. and Wong, D. A benchmarking system for evaluating the profitability and efficiency of optimizing chop saw systems. *Forest Products Journal*, vol. 52, nº 10, (2002): 52-61.
- Manier, G. Peregrinación de un campesino picardo a Santiago de Compostela a comienzos del siglo XVIII. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX*. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo IV. 1999.
- Manning, P., Putwain, P. D., and Webb, N. R. The role of soil phosphorus sorption characteristics in the functioning and stability of lowland heath ecosystems. *Biogeochemistry*, vol. 81, nº 2 (2006): 205-217.
- Marco, A. El paisaje es cosa de todos. *Revista Quercus*, cuaderno 304, (junio 2011).
- Mariscal de Bassompierre. Embajada a España en el año 1621. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX*. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.

Markopoulos, M. D. The role of certification in community-based forest enterprise. Included in the book: Social and Political Dimensions of Forest Certification. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.

Marks, P. L. and Gardescu, S. Inferring forest stand history from observational field evidence. Included in the book: The historical ecology handbook. A restorationist's guide to reference ecosystems. Edited by Egan, D. and Howell, E. A. 2001.

Marley, M. E., Foelkel, C., and Molony, J. Prospects mixed for global pulp and paper markets. Tappi Journal, vol. 84, nº 1 (January 2001): 74-78.

Marquesa de Gudannes. Carta de la marquesa de Gudannes. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo IV. 1999.

Marraco, S. Política de conservación de las zonas húmedas en España. II Jornadas Ibéricas sobre estudio y protección de las zonas húmedas. Organizadas por la Federación de Amigos de la Tierra, noviembre de 1987.

Marrero, A. El drago de Gran Canaria (*Dracaena tamaranae*). Entre la magia y la realidad. Rincones del Atlántico, nº 1: <http://www.rinconesdelatlantico.com/articulos.php?articulo=drago_grancanaria&mes=2&year=2004>.

Marrero, A. Jardines botánicos y biodiversidad. El Ecologista, nº 49 (otoño 2006): 54-57.

Marrero, A. Pinos de Gáldar. El ocaso de un pinar. Rincones del Atlántico, nº 4: <http://www.rinconesdelatlantico.com/num4/21_pinos_de_galdar.html>.

Martín Vicente, A. and Fernández Alés, R. Long term persistence of dehesas. Evidences from history. Agroforestry System, vol. 67, nº 1, (2006): 19-28.

Martínez de Pisón, E. Sierra de Guadarrama, a un paso de la máxima protección. Quercus, nº 4, (2006): 4-7.

Martínez García, Fco. J. La restauración hidrológico-forestal de la Sierra de Espuña. Revista de Montes. 43 (1996): 9-11.

Martínez Parras, J. M^a, y Peinado Lorca, M. Andalucía Oriental. Incluido en el libro: La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.

Martínez Paz, J. M. y Almansa Sáez, C. Medioambiente y economía. Acerca del desarrollo rural perspectivas sobre el medio rural desde la región de Murcia. 2008.

Martínez Ruiz, E. Evolución histórica del paisaje forestal de la cara sur de la Sierra de Gredos (Valle del Tiétar). Siglos I-XVI. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, nº 8, (septiembre 1999): 43-50.

Martínez-Barbeito, C. Galicia. Ediciones Destino, 1957.

Martín-López, B., González, J. A., Díaz, S., Castro, I., and García-Llorente, M. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. Revista Ecosistemas, vol. 16, nº 3, (2007).

- Maser, C. The myth of ecological redundancy: <<http://www.chrismaser.com/redundancy.htm>>.
- Mateu Bellés, J. F. Avenidas y riesgo de inundación en los sistemas fluviales mediterráneos de la Península Ibérica. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, nº 10 (1990): 45-86.
- Mather, A. Afforestation in Britain. Included in the book: Afforestation. Policies, planning and progress. Edited by Mather, A. Published by Belhaven Press, 1993.
- Matthews, E. From forests to floorboards: trends in industrial roundwood production and consumption. Page/Forests 2000: <<http://archive.is/yMfjD>>.
- Matthews, J. D. et al. The way ahead in research and practice. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.
- Maura, A. Dictámenes. Tomo II y VI. Editorial Saturnino Calleja. Madrid, 1931.
- McCarthy, T. Let them run wild. Time, vol.160, nº 9, (2002): A22.
- McDonald, G. T. Reafforestation in Australia. Included in the book: Afforestation. Policies, planning and progress. Edited by Mather, A. Published by Belhaven Press, 1993.
- McIntosh, R. P. The background of ecology. Concept and theory. Cambridge University Press, 1985.
- McKeever, D., and Meyer, G. W. The softwood plywood industry in the United States, 1965-1982. Res. Bull. FPL 13. Madison, WI: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 1983.
- McMahon, J. P. International expectations for sustainable forestry: a view from the U.S. forest industry. Included in the book: Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.
- McMahon, J. P. International expectations for sustainable forestry: a view from the U.S. forest industry. New Forests, vol. 17, nº 1-3, (1999): 329-338.
- McNaughton, S. J. Biodiversity and function of grazing ecosystems. Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg. 1994.
- McNeely, J. A. Biodiversity, war and tropical forest. Journal of Sustainable Forestry, vol. 16, nº 3-4, (2003): 1-20.
- McNeely, J., Miller, K. R., Reid, W. V., Mittermeier, R. A., and Werner, T. B. Conserving the world's biological diversity, Prepared and published by The International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, World Resources Institute, Conservation International, World Wildlife Fund-US and the World Bank. 1990.

McNicol, J. The forest stewardship council as a new para-regulatory social form. Included in the book: Social and Political Dimensions of Forest Certification. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.

Mejías, J. A., Arroyo, J., and Marañón, T. Ecology and biogeography of plant communities associated with the post Plio-Pleistocene relict *Rhododendron ponticum* subsp. Baeticum in Southern Spain. Journal of Biogeography, vol. 34, nº 3, (2007): 456-472.

Melgares, R. Sierra de Espuña. Revista de Montes. 683 y 684 (1905): 363-370.

Merino, A., Real, C., and Rodríguez-Gutián, M. A. Nutrient status of managed and natural forest fragments of *Fagus sylvatica* in southern Europe. Forest Ecology and Management, vol. 255, nº 11, (2008): 3691-3699.

Metafore. Sensitive forests terms and definitions. <http://www.metafore.org/downloads/forest_terms_121103.pdf>.

Meyer, O. Functional groups of microorganisms. Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Michael, J. M. Perceived obligations of future forest industry employees: a psychological contracts perspective. Forest Products Journal, vol. 51, nº 10, (2001): 39-46.

Miguel Perales, C de. La nueva ley de responsabilidad medioambiental: Quedan cuestiones aún por resolver (I). La Ley, nº 6848 (2007).

Miguel Perales, C de. La nueva ley de responsabilidad medioambiental: Quedan cuestiones aún por resolver (y II). La Ley, nº 6849 (2007).

Milinišek, D. On ecology of even-aged monocultures. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Millar, C. I., Stephenson, N. L., and Stephens, S. L. Climate change and forests of the future: managing in the face of uncertainty. Ecological Applications, vol 17, nº 8 (2007): 2145-2151.

Miller, H. G. The nutrient budgets of even-aged forests. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Miller, W. F. and Golden, M. S. Forest habitat regions: integrating physiography and remote sensing for forest site classification. Included in the book: Proceedings of a symposium. Ecological land classification: applications to identify the productive potential of Southern forests. Charlotte, North Carolina, January 7-9, 1991. Edited by United States Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. General Technical Report SE-68.

Mladenoff, D. J., White, M. A., Pastor, J., and Crow, T. R. Comparing spatial pattern in unaltered old-growth and disturbed forest landscapes. *Ecological applications*, vol. 3, n° 2, (1993): 294-306.

Moedler, A. P. and Jennions, M. D. How much variance can be explained by ecologists and evolutionary biologists? *Oecologia*, vol.132, n° 4, (2002): 492-500.

Moen, A. Turbulence and the visualization of wind flow. *Ecology*, vol. 55, n° 6, (1974): 1420-1424.

Mönkkönen, M., Juutinen, A., and Hurme, E. Setting targets: tradeoffs between ecology and economics. Included in the book: *Setting conservation targets for managed forest landscapes*. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.

Monsi, M., Uchijima, Z., and Oikawa, T. Structure of foliage canopies and photosynthesis. *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 4, n° 1, (1973): 301-327.

Montes, C y Sala, O. La evaluación de los ecosistemas del milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. *Revista Ecosistemas*, vol.16, n° 3, (2007).

Montiel Molina, C. Cultural heritage, sustainable forest management and property in inland Spain. *Forest Ecology and Management*, vol. 249, n° 1, (2007): 80-90.

Montiel, C. y Galiana, L. Forest policy and land planning policy in Spain: a regional approach. *Forest Policy and Economics*, vol. 7, n° 2, (2005): 131-142.

Montmogomery, M. Report: Canada has highest loss of virgin forest. *Radio Canada International*, 05 of September of 2014.

Mooney, H. A. The debate on the role of biodiversity in ecosystem functioning. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives*. Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P.eds. 2004.

Moore, D, R. J. and Keddy, P. A. The relationship between species richness and standing crop in wetlands: the importance of scales. *Vegetatio*, vol. 79, n° 1-2, (1988): 99-106.

Moore, R. D., Spittlehouse, D. L., and Story, A. Riparian microclimate and stream temperature response to forest harvesting: a review. *Journal of the American Water Resources Association*, vol. 41, n° 4, (2005): 813-834.

Moral, R de. Plant succession on pumice at Mount St. Helens, Washington. *The American midland naturalist*, vol. 141, n° 1 (1999): 101-114.

Moral, R del., Clampitt, C. A., and Wood, D. M. Does interference cause niche differentiation? Evidence from subalpine plant communities. *American Journal of Botany*, vol. 72, n° 12, (1985): 1891-1901.

Morell, V. California una cruzada conservacionista. *National Geographic*, febrero 2006: 30-45.

Moreno, G. Obrador, J. J., and García, A. Impact of evergreen oaks on soil fertility and crop production in intercropped dehesas. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 119, nº 3, (2007): 270-280.

Moreno, G. and Cubera, E. Impact of stand density on water status and leaf gas exchange in *Quercus ilex*. *Forest Ecology and Management*, vol. 254, nº 1, (2008): 74-84.

Moreno, J. M., Vázquez, A., and Vélez, R. Recent history of forest fires in Spain. Included in the book: *In Large Forests Fires*. Edited by Moreno, J. M. 1998 Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.

Moreno, J.C., De La Cruz, M., Domínguez, F., Iriondo, J.M., Martínez, J.M., Martínez, F., Mazimpaka, V., Moreno, G., Sánchez-Mata, D. and Vargas, P. Es hora de enderezar el rumbo en la conservación de la flora madrileña. *Revista Quercus*, cuaderno 304, junio 2011.

Morillo, C. Biodiversidad y trashumancia. *Revista Quercus*, número especial sobre la trashumancia. 2011.

Música, M., Gómez-Limón, J., Lucio, J. V. de y Puertas, J. Anuario 2005. Anuario EUROPARC-España del Estado de los espacios naturales protegidos. Editado por la Fundación Fernando González Bernaldez en colaboración con la Fundación BBVA, 2006.

Mula, M. A. de. Relación de la Embajada. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Mulholland, R. J. Stability analysis of the response of ecosystem to perturbations. Included in the book: *Ecosystem. Analysis & prediction*. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.

Muller, C. H. Plant succession in arctic heath and tundra in northern Scandinavia. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, vol.79, nº4 (1952): 296-309.

Müller-Starck, G. et al. Genetic diversity parameters associated with viability selection, reproductive efficiency and growth in forest tree species. Included in the book: *Forest diversity and function: temperate and boreal systems*. Edit. Scherer- Lorenzen, M. et al. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.

Mulongoy, K. J. and Chape, S. Protected areas and biodiversity. An overview of key issues. Edited by UNEP, WCMC and CBD, January 2004.

Muñoz, M. y Benayas, J. Nuevos retos y oportunidades para la financiación de los servicios de uso público en los espacios naturales protegidos. *Revista Ecosistemas*, vol. 16, nº 3 (2007).

Muret, J. Cartas escritas desde Madrid en 1666 y 1667. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.

Murray, B. C. and Prestemon, J. P. «Structure and efficiency of timber markets». Included in the book: *Forests in a Market Economy*, 153-176. ©Kluwer Academic Publishers. Printed in The Netherlands. Sills and Abt (Eds). 2004.

Murray, J. S. The development of populations of pests and pathogens in even-aged plantations –fungi. Included in the book: *The ecology of even-aged forest plantations*. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Murty, D. and McMurtrie, R. E. The decline of forest productivity as stands age: a model based method for analysing causes for the decline. *Ecological Modelling*, vol. 134, nº 2, (2000): 185-205.

Naeem, S. Chapin, F. S., Costanza, R., Ehrlich, P. R., Golley, F.B., Hooper, D. L., Lawton, J. H., O'Neill, R. V., Mooney, H. A., Sala, O. E., Symstad, A. J. and Tilman, D. Biodiversity and ecosystem functioning: maintaining natural life support processes. *Issues in Ecology*. Published by Ecological Society of America, nº 4 (Fall 1999): 1-11.

Naeem, S. Loreau, M., and Inchausti, P. Biodiversity and ecosystem functioning: the emergence of a synthetic ecological framework. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives*. Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P. eds. 2004.

Nair, K. S. S. Pest outbreaks in tropical forest plantations: is there a greater risk for exotic tree species? Published by Center for International Forestry Research (CIFOR) 2001.

Naranjo Rodríguez, R. Arbolado y carreteras. *Rincones del Atlántico*, nº 4: <http://www.rinconesdelatlantico.com/num4/07_arbolado.html>.

Nasserdine, K., Mimi, Z., Bevan, B., and Elian, B. Environmental management of the stone cutting industry. *Journal of Environmental Management*, vol. 90, nº 1, (2009): 466-470.

National Research Council. *Ecological knowledge and environmental problem-solving: concepts and case studies*. Washington, DC. The National Academy Press, 1986.

National Research Council. *National capacity forestry research*. Washington, DC. The National Academy Press, 2002.

Navarro, F. B., Ripoll, M. A., Jiménez, M. N., De Simón, E., and Valle, F. Vegetation response to conditions caused by different soil preparation techniques applied to afforestation in semiarid abandoned farmland. *Land Degradation & Development*, vol. 17, nº 1, (2006): 73-87.

Neilsen, E. H. and Hayagreeva Rao, M. V. The strategy-legitimacy nexus: a thick description. *The Academy of Management Review*, vol. 12, nº 3, (1987): 523-533.

Nelson, G. C. Drivers of ecosystem change: summary chapter. Included in the book: *The Millennium Ecosystem Assessment*. Edit. Island Press. Washington, Covelo, London. 2005.

Newhook, F. J. Plantation forestry: the reservations. *New Zealand Journal of Forestry*, vol. 22, nº 2 (1977): 246-248.

- Nicolás, M. J., Selma, M. Á. E., Palazón, J. A., and Hernández, J. J. L. Modelo sobre las preferencias de hábitat a escala local de *Tetraclinis articulata* (Val) Masters en una población del límite septentrional de su área de distribución. *Anales de Biología*, nº 26, (2004): 157-167.
- Nicolau, J. M., Solé-Benet, A., Puigdefábregas, J., and Gutiérrez, L. Effects of soil and vegetation on runoff along a catena in semi-arid Spain. *Geomorphology*, vol.14, nº 4, (1996): 297-309.
- Nilsson, S. G. Selecting biodiversity indicators to set conservation targets: species, structures, or processes? Included in the book: Setting conservation targets for managed forest landscapes. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.
- Ninyerola, M., Pons, X., and Roure, J. M. A methodological approach of climatological modelling of air temperature and precipitation through GIS techniques. *International Journal of Climatology*, vol. 20, nº 14, (2000): 1823-1841.
- Ninyerola, M., Pons, X., and Roure, J. M. Atlas climático digital de la Península Ibérica. Metodología y aplicaciones en bioclimatología y geobotánica. Editado por la Universidad Autónoma de Barcelona. 2005. <<http://www.opengis.uab.es/wms/iberia/pdf/acdpi.pdf>>.
- Noble, I. R. and Dirzo, R. Forests as human-dominated ecosystems. *Science*, vol. 277, nº 5325 (1997): 522-525.
- Noguerson, R., Laestadius, L., and Lawson, J. Sustainable procurement of wood and paper-based products. Guide and resource kit, version 1.1. Update June 2009. Edited by World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2009.
- Nogués-Bravo, D y Araujo, M. A. Species richness, area and climate correlates. *Global ecology and Biogeography*, vol. 15, nº 5 (452-460): 2006.
- Norrell, F. An examination and interpretation of the market data. Presented at the RTA convention in Asheville, NC. November, 2000: 1-13.
- Norrell, F. Consumer confidence on rise, recovery on track. *Crossties*, (January/February 2004): 9-10.
- Nussbaum, R. and Simula, M. The forest certification handbook. Second edition, edited by Earthscan, 2005.
- Nutter, W. L. Effects of forest plantations on the quantity, quality and timing of water supplies. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.
- Nyrud, A. Q. and Baardsen, S. Production efficiency and productivity growth in Norwegian sawmilling. *Forest Science*, vol. 49, nº 1, (2003): 89-97.

O'Donell, H y Duque de Estrada, A. La Orgánica Naval. Incluido en el libro titulado: España y el mar en el siglo de Carlos III. Coordinador: Vicente Palacio Atard. Edit. Marinves S. A. 1989.

Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Sostenibilidad en España 2011.

Office of Technology Assessment (OTA). Technologies to sustain tropical forest resources. Washington, D. C.: U. S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-F-214, March, 1984.

Olah, D. Wood material use in the U. S. cabinet industry 1999 to 2001. Forest Products Journal, vol. 53, nº 1, (2003): 25-31.

Olázabal, S. La repoblación de la Sierra de Espuña. Revista Montes. 414 (1894): 146-151.

Olff, H. and Ritchie, M. E. Effects of herbivores on grassland plant diversity. Trends in ecology & evolution, vol. 13, nº 7 (1998): 261-265.

Oliver, C. D. Policies and practices: options for pursuing forest sustainability. The Forestry Chronicle, vol. 77, nº 1, (2001): 49-60.

Oliver, C. D. Similarities of stand structures and stand development processes throughout the world-some evidence and applications to silviculture through adaptive management. Included in the book: The ecology and silviculture of mixed-species forests. Edited by Kelty, M. et al. Kluwer Academic Publishers, 1992.

Olsmats, C. Industry to consumer interactions. Included in the book: A tool for sustainability impact assessment of the forest-wood chain. Eforwood. TOSIA. Collaborator EFORWOOD. Edited by Skogforsk, 2009.

Opdam, P. Deconstructing and reassembling the landscape system. Landscape Ecology, vol. 22, nº 10, (2007): 1445-1446.

Organización Mundial del Comercio. Declaración de Doha 2001. <http://www.wto.org/spanish/thewto_s/minist_s/min01_s/mindecl_s.htm#tradeenvironment>.

Ortuño Pérez, S. F. y Martín Fernández, A. J. Forest externalities, demography and rural development in inland Spain. Forest Policy and Economics, vol. 8, nº 2 (2006): 109-122.

Ovidio. Heroidas. Texto revisado y traducido por Francisca Moya del Baño. Editado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 1986.

Owen, P. Letter sent to FSC directors and stakeholders –explaining in brief the problem with ITP's and including recommendations. Edited by GeaSphere, 2010.

Owen, P. Pulp friction! Edited by GeaSphere, 2010.

Owen, P. To the members of the FSC board and others. Edited by GeaSphere, 2010.

Paivänen, J. Strategies for amelioration on poor sites. Included in the book: The ecology of even-aged forest plantations. Edited by Ford, E. D., Malcolm, D. C., and Atterson, J. Proceedings of the Meeting of Division International Union of Forestry Research Organisations. Published by Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council. Edinburgh, September 1979.

Päivinen, R. Sustainable development. Included in the book a tool for sustainability impact assessment of the forest-wood chain. Eforwood. TOSIA.Collaborator EFORWOOD. Edited by Skogforsk, 2009.

Pandey, D. and Ball, J. The role of industrial plantations in future global fibre supplies. Unasylva, nº 193: <<http://www.fao.org/docrep/w7990e/w7990e07.htm>>.

Pandey, D. Tropical forest plantation areas 1995 data set. Based on the work in 1997 of D. Pandey. Edited by Varmola, M and Lungu, A del. Published by F.A.O. Working Paper 18. May 2002.

Pan-European Guidelines for Afforestation and Reforestation with a special focus on the provisions of the UNFCCC as agreed at the drafting meeting, Malahide, Ireland 17 September, 2008: <http://www.foresteurope.org/filestore/foresteurope/Meetings2008/Ireland/Guidelines.Afforestation_edited_version.pdf>.

Park, A. and Wilson, E. R. Beautiful plantations: can intensive silviculture help Canada to fulfil ecological and timber production objectives? The Forestry Chronicle, vol. 83, nº 6, (2007): 825-839.

Parker, G. R., Kimball, D. G., and Dalzell, B. Bird communities breeding in selected spruce and pine plantations in New Brunswick. Canadian Field Naturalist, vol. 108, nº 1, (1994): 1-9.

Patosaari, P. Criteria and indicators as tools for sustainable forest management. Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Patten, B. C. The relation between sensitivity and stability. Included in the book: Ecosystem. Analysis & prediction. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.

Paula, S. and Pausas, J. G. Leaf traits and resprouting ability in the Mediterranean basin. Functional Ecology, vol. 20, nº 6, (2006): 941-947.

Paulsen, A. Analysis of corrective actions issued to existing plantation certificates. Edited by Forest Stewardship Council. 2004.

Pausas, J. and Austin, M. P. Patterns of plant species richness in relation to different environments: an appraisal. Journal of Vegetation Science, vol. 12 nº 2 (2001): 153-166.

Pausas, J. and Lavorela, S. A hierarchical deductive approach for functional types in disturbed ecosystems. Journal of Vegetation Science, vol. 14, nº 3, (2003): 409-416.

Paveri-Anziani, M. Regional mechanisms for promoting joint policies and strategies for forestry development. Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Pazzis Pi Corrales, M. La Marina de los Austria: una aproximación historiográfica e investigadora. Cuadernos Monográficos del Instituto de Historia y Cultura Naval, nº 56, (2008): 63-121.

Peck, T. Concluding remarks by the chairman. Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Perales, C de M. Derecho español del medio ambiente. Editado por Civitas y Thomson Reuters. Tercera edición, 2009.

Perdiguero Gil, E. Huerta, arroz y mosquitos: la lucha contra el paludismo en la provincia de Alicante. Cuadernos de Historia de España, vol. 79, (2005): 203-235.

Pérez García-Torres, A. P. Avenidas fluviales e inundaciones en el medio Vinalopó en el tránsito de los siglos XIX y XX. Investigaciones Geográficas, nº 26, (2001): 169-179.

Pérez Urruti, J. A. Ayer y hoy. Lecciones de la Sierra de Espuña. Revista de Montes. 7 (1946): 5-8.

Pérez-Ortega, S. Contribución al conocimiento de los líquenes y hongos liquenícolas de Castilla y León. Botanica Complutensis, vol. 31, (2007): 13-22.

Perley, C. Biodiversity, sustainability and a land ethic. New Zealand Journal of Forestry, vol. 39, nº1, (1994): 2-3.

Peters, E, L. Pires, P. D. T. D. L., and De Souza, R. H. M. El uso racional de los recursos forestales en las unidades de conservación de uso sostenible en la Amazonía. Revista de Derecho Urbanístico y de Medio Ambiente, nº 236, (2007): 169-192.

Peters, M. Planning for a changing environment. Landscape Ecology, vol. 22, nº 9 (2007): 1427-1428.

Peterson, G., Allen, C. R., and Holling, C. S. Ecological resilience, biodiversity, and scale. Ecosystems, vol. 1, nº 1, (1998): 6-18.

Petit, S., Griffiths, L., Smart, S. S., Smith, G. M., Stuart, R. C., and Wright, S. M. Effects of area an isolation of woodland patches on herbaceous plant species richness across Great Britain. Landscape Ecology, vol. 19, nº 5, (2004): 463-471.

Pfeffer, M. J. Schelhas, J. W., and Meola, C. Environmental globalization organizational form, and expected benefits from protected areas in Central America. Rural Sociology, vol. 71, nº 3, (2006): 429-450.

Phillips, O. L., Hall, P., Gentry, A. H., Sawyer, S. A., and Vasquez, R. Dynamics and species richness of tropical rain forests. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 91, nº 7, (1994): 2805-2809.

Pickett, S. T. A. and White, P. S. Patch dynamics: a synthesis. Included in the book: The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.

Pickett, S. T. A., Collins, S. L., and Armesto, J. J. A hierarchical consideration of causes and mechanisms of succession. Vegetatio, vol. 69, nº 1-3, (1987): 109-114.

Pierce, A. R. and Ervin, J. B. La certificación independiente de la ordenación forestal y la ecología del paisaje. Unasylva, vol. 50, nº 1, (1999): <<http://www.fao.org/docrep/x0963s/x0963s00.htm>>.

- Pilgrim, E. S., Crawley, M. J., and Dolphin, K. Patterns of rarity in the native British flora. *Biological Conservation*, vol.120, nº 2 (2004): 161-170.
- Pitelka, L. F. Biodiversity and policy decisions. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem function*. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.
- Pitis, O. T. and Vlosky, R. P. Web presence of U. S. primary wood products exporters. *Forest Products Journal*, vol. 50, nº 7-8, (2000): 55-58.
- Playan, E. y Mateos, L. Modernization and optimization of irrigation systems to increase water productivity. *Agricultural Water Management*, vol. 80, nº 1, (2006): 100-116.
- Plieninger, T., Pulido, F. J., and Konold, W. Effects of land-use history on size structure of holm oak stands in Spanish dehesas: implications for conservation and restoration. *Environmental Conservation*, vol. 30, nº 1, (2003): 61-70.
- Plomion, C., Leprovost, G., and Stokes, A. Wood formation in trees. *Plant Physiology*, vol. 127, nº 4, (2001): 1513-1523.
- Pons, A. and Thion, M. The role of fire from paleoecological data. Included in the book: *Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems*. *Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.
- Pons, X., Ninyerola, M., Pla, M., and Roure, J. M. Modelización climática mediante SIG aplicada a los modelos insulares. El caso del archipiélago balear. *El agua y el clima III Congreso de la Asociación Española de Climatología*. Palma de Mallorca, 2002.
- Porter, M. E. *The competitive advantage of nations*. With a new introduction. Published by McMillan Press LTD, 1998.
- Portillo Rubio, E. Producción y consumo de madera industrial. *Revista de Estudios Agro-Sociales*, nº 158, (1991): 149-164.
- Portin, A. Forestry meeting diverse needs in society. Included in the book: *Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands*. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.
- Pott, R. McC. Plantation forestry in South Africa and its impact on biodiversity and water. *The Southern African Forestry Journal*, vol. 180, nº 1, (1997): 45-48.
- Potton, C. A public perception of plantation forestry. *New Zealand Journal of Forestry*, vol. 39, nº 2, (1994): 2-3.
- Poulson, M. E., Boeger, M. R. T., and Donahue, R. A. Response of photosynthesis to high light and drought for *Arabidopsis thaliana* grown under a UV-B enhanced light regime. *Photosynthesis Research*, vol.90, nº 1, (2006): 79-90.
- Pöyry, J. Global outlook for plantations. Edited by ABARE. Research Report 99.9. 1999.
- Prada Blanco, A. Montes e industria. O circuito da madeira en Galicia. *Serie de Estudios Sectoriales 7*. Editado por la Fundación Caixa Galicia, 1991.

Pressey, R. L. Ad hoc reservations: forward or backward steps in developing representative reserve systems? *Conservation Biology*, vol. 8, nº 3, (1994): 662-668.

Prestemon, J., Buongiorno, J., Wear, D. N., and Siry J. P. International trade in forest products. Included in the book: *Forests in a Market Economy*, 177-199. ©Kluwer Academic Publishers. Printed in The Netherlands. Sills and Abt (eds). 2004.

Pretzsch, H. Diversity and productivity in forests: evidence from long-term experimental plots. Included in the book: *Forest diversity and function: temperate and boreal systems*. Edit. Scherer-Lorenzen, M. et al. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.

Prieto, F. Incendios forestales: el precio de no actuar. *Quercus*, nº 248 (2006): 80-81.

Prinzing, A., Durka, W., Klotz, S., and Brandl, R. Which species become aliens? *Evolutionary Ecology Research*, vol. 4, nº 3, (2002): 385-405.

Prodon, R. Fire, bird conservation and land management in the north Mediterranean area. Included in the book: *Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems*. *Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Pulido, F., Sanz, R., Abel, D., Ezquerro, F. J., Gil, A., González, G., Hernández, A., Moreno, G., Pérez, J. J. y Vázquez, F. Los bosques de Extremadura: Evolución, ecología y conservación. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Junta de Extremadura. Mérida (2007).

Querini, V. Relación de su visita a Castilla. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX*. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo I. 1999.

Quinn, N. W. S. The presettlement hardwood forests and wildlife of Algonquin Provincial Park: A synthesis of historic evidence and recent research. *The Forestry Chronicle*, vol. 80, nº 6, (2004): 705-717.

Quintana Romojaro. C. Política ambiental para el desarrollo sostenible. Evaluación de planes y programas. *Otrosí*, nº 36 (2002).

Rackham, O. Mixtures, mosaics and clones: the distribution of trees within European woods and forests. Included in the book: *The ecology of mixed-species stands of trees*. Edited by Cannel, M. G. R. et al. Edited by Blackwell Scientific Publications, 1992.

Rain Forest Alliance and Forest Stewardship Council. Forest management 2009 audit report for: the County of Itaca in Grand Rapids, Minnesota USA. Report finalized January 13, 2010.

Rametsteiner, E. Oberwimmer, R., and Gschwandtl, I. Europeans and wood. What do Europeans think about wood and its uses? A review of consumer and business surveys in Europe. Published by Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2007.

Ramos Fernández, A. El bosque uniformado. Incluido en el libro: *El libro rojo de los bosques españoles*. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. 1989. Editado por Adena-WWF España.

- Ramos, Ángel, et al. *Diccionario de bolsillo de la Naturaleza*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid 1995.
- Reh binder, E. Forest certification and environmental law. Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.
- Reinicke, W. Global public policy. *Foreign Affairs*, vol. 76, nº 6, (1997): 127-138.
- Reisner, M. Unleash the rivers. *Time*, vol. 155, nº 16 A. Special edition. Earth day.
- Rey Benayas, J. M. and Schneiner, S. M. Plant diversity, biogeography and environment in Iberia: patterns and possible causal factors. *Journal of Vegetation Science*, vol. 13, nº 2, (2002): 245-258.
- Reyes, J. C. FSC principles and criteria. Forest Stewardship Council. Principles and Criteria.
- Rhoe, V., Catenazzi, A., Chen, M., Reid, W. V., Sengupta, D., Ximing, C. (lead authors), Levy, M (coordinating authors) y Rapport, D. and Zhang, L (review editors). *Ecosystem conditions and human well-being*. Included in the book: *The Millenium Ecosystem Assessment*. Edited by Hassan, R., Scholes, R., y Ash, N. Published by Island Press (2005).
- Ricard, J-P., Messier, C., Delagrange, S., and Beaudet, M. Do understory sapling respond to both light and below-ground competition?: a field experiment in a north eastern American hardwood forest and a literature review. *Annals of Forest Science*, vol. 60, nº 8 (2003): 749-756.
- Rice, K. and Jain, S. Plant population genetics and evolution in disturbed environments. Included in the book: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.
- Richards, J. F. Land transformation. Included in the book: *The earth as transformed by human action. Global and regional changes in the biosphere over the past 300 years*. Turner II, B.L, et al. (ed). Cambridge University Press 1990.
- Richardson, J. S. and Danehy, R. J. A synthesis of the ecology of headwater streams and their riparian zones in temperate forests. *Forest Science*, vol. 53, nº 2, (2007): 131-147.
- Richerson, P. J. and Lum, K-L. Patterns of plant species diversity in California: relation to weather and topography. *The American Naturalist*, vol. 116, nº 4 (1980): 504-536.
- Rico, J. Conservación y desarrollo rural van de la mano. *Revista Quercus*, número especial sobre la trashumancia. 2011.
- Rietbergen, S. The history and impact of forest management. Included in the book: *The forests handbook*, 2 vols. Evans, J. (ed.). Blackwell Science 2001.
- Risbey, J. S. and Kandlikar, M. Expressions of likelihood and confidence in the IPCC uncertainty assessment process. *Climatic Change*, vol. 85, nº 1-2, (2007): 19-31.
- Risbey, J. S. Subjective elements in climate policy advice. *Climatic Change*, vol. 85, nº 1-2, (2007): 11-17.

- Rivas-Martínez, S. y Costa, M. España insular I: Las Baleares. Incluido en el libro: La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.
- Roberge, J-M and Angelstam, P. Selecting species to be used as tools in the development of forest conservation targets. Included in the book: Setting conservation targets for managed forest landscapes. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.
- Roberge, J-M., and Angelstam, P. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation Biology*, vol. 18, nº 1, (2004): 76-85.
- Roberts, D. Sustainable commercial utilization of indigenous grassland, Edited by GeaSphere, 2010.
- Robinson, G. R., Quinn, J. F., and Stanton, M. L. Invasibility of experimental habitat islands in a California winter annual grassland. *Ecology*, vol. 76, nº 3, (1995): 786-794.
- Rodríguez de Sancho, M^a J. El programa de acción nacional contra la desertificación. *Revista Ambienta La Revista del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*, nº 70 (Octubre 2007): 16-25.
- Rodríguez Domínguez, M. A. Mencáfete, Reserva Natural Integral: el monte protegido. *Rincones del Atlántico* nº 4 (2007): <http://www.rinconesdelatlantico.com/num4/15_mencafete.html>.
- Rodríguez, L. Los pinos gordos. *Rincones del Atlántico*, nº 4: <http://www.rinconesdelatlantico.com/num4/19_pinosgordos.html>.
- Romero Díaz, A. Inundaciones. Incluido en el libro: Atlas Global de la Región de Murcia. Coordinación general: Antonio Gómez Frayen. Coordinación editorial y producción ejecutiva: José Manuel Serrano Climent. Coordinación científica: Asunción Romero Díaz. Coordinación cartográfica: Francisco Alonso Sarriá.
- Romero, F. Bosques con futuro. *Revista Panda*, nº 78 (2002): 18-19.
- Root, R. B. Some consequences of ecosystem texture. Included in the book: *Ecosystem. Analysis & prediction. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation.* 1974.
- Roques, A., Markalas, S., Roux, G., Pan, Y. Z., Sun, J. H., and Raimbault, J. P. «Impact of insects damaging seed cones of cypress, *Cupressus sempervirens*, in natural stands and plantations of southeastern Europe». *Annals of Forest Science*, vol. 56, nº 2, (1999): 167-177.
- Rosenblatt, R. Man and nature. All the days of the earth. Why protecting the environment means saving ourselves. *Time*, vol. 155, nº 16 A. Special edition. Earth day. April-May 2000.
- Rosenzweig, M. L. Species diversity in space and time. Edited by Cambridge University Press, 1995.

Rosny, L. España del norte. Portugal y el sur de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo VI. 1999.

Ross, B. Does forest certification promise more than it delivers? Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Rotherham, T. Canada's privately owned forest lands: their management and economic importance. The Forestry Chronicle, vol. 79, nº 1, (2003): 106-109.

Rozas, V. Structural heterogeneity and tree spatial patterns in an old-growth deciduous lowland forest in Cantabria, northern Spain. Plant Ecology, vol. 185, nº 1, (2006): 57-72.

Rubio, J. L. Desertificación y cambio climático. Revista Ambienta La Revista del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente nº 70, (2007): 26-32.

Ruijven, J v. and Berendse, F. Contrasting effects of diversity on the temporal stability of plant populations. Oikos, vol. 116, nº 8, (2007): 1323-1330.

Ruis, Bárbara. A falta de un convenio forestal, diez tratados sobre árboles: <<http://www.fao.org/docrep/003/y1237s/y1237s02.htm>>.

Ruiter, P. C. et al. Biodiversity and stability in soil ecosystems: patterns, processes and the effects of disturbance. Included in the book: Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives. Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P.eds. 2004.

Ruiz de la Torre, J. Mapa Forestal de España. Escala 1:1.000.000. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid, 2002.

Runkle, J. R. Disturbance regimes in temperate forests. Included in the book: The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.

Russell, L. and Barrowclough, G. F. Effective population size, genetic variation, and their use in population management. Included in the book: Viable populations for conservation. Ed. Soulé, M. Cambridge University Press. 1996.

Rykowski, K. Global, regional and national forest policy –remarks from the European perspective. Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Saá Rodríguez, L de. Árboles amigos con nombres y apellidos. Rincones del Atlántico, nº 4: <http://www.rinconesdelatlantico.com/num4/23_pinos.html>. 2007.

Sáenz de Santa María, P. A. El tratado de Lisboa: comienza una nueva etapa para Europa. La Ley, 6851 (2007).

Sala, A., Sabate, S., and Gracia, C. A. Structure and organisation of a *Quercus coccifera* garrigue after fire. Included in the book: Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems. *Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Sala, E. A. Price put on biodiversity. *Nature*, vol, 412 (2001): 34-36.

Salem, B. B. Prevention and control of wind erosion in arid regions. *Unasylva*, vol. 42, nº 164 (1991): 33-39. Published by FAO.

San Miguel, A., Roig, S., and Cañellas, I. Las prácticas agroforestales en la Península Ibérica. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, nº 14 (2002): 33-38. Actas de la I Reunión sistemas agroforestales-I Reunión espacios naturales.

Sánchez-Gómez, D., Valladares, F., and Zavala, M. A. Functional traits and plasticity in response to light in seedlings of four Iberian forest tree species. *Tree Physiology*, vol. 26, nº 11, (2006): 1425-1433.

Sandström, E. 142 million Euro from the Life-fund in support of EU's environmental policy included in the book: Life-cooperation for EU-environment: Projects for forests supported by the projects and Trans Mond Environment. Unión Europea. Comisión Europea, 2001.

Santamarta, J. Cambio climático ¿La hora de la verdad? *World Watch En español*, nº 28, (2007): 32-41.

Sanz Herráiz, C., Estébanez, N. L., and Holgado, P. M. Influencia de las repoblaciones forestales en la evolución de las comunidades vegetales y orníticas de la Sierra de Filabres (Almería). *Ería*, vol. 58, (2002): 157-176.

Saunders, D. A., Hobbs, R. J., and Margules, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, vol. 5, nº 1, (1991): 18-32.

Sayer, J. Restoration: the challenge for 21st century foresters. *Bois et Forêts des Tropiques*, nº 272, (2002): 3-4.

Schaan, S. and Anderson, F. Innovation in the forest sector. *The Forestry Chronicle*, vol. 78, nº 1, (2002): 60-63.

Schepers, D. H. Challenges to legitimacy at the Forest Stewardship Council. *Journal of Business Ethics*, vol. 92, nº 2, (2010): 279-290.

Scherer-Lorenzen, M., Körner, C., and Schulze, E. D. The functional significance of forest diversity: the starting point. Included in the book: Forest diversity and function: temperate and boreal systems. Edit. Scherer- Lorenzen, M. et al. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.

Scherer-Lorenzen, M., Körner, C., and Schulze, E. D. The functional significance of forest diversity: a synthesis. Included in the book: Forest diversity and function: temperate and boreal systems. Edit. Scherer- Lorenzen, M. et al. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.

Scherer-Lorenzen, M., Potvin, C., Koricheva, J., Schmid, B., Hector, A., Bornik, Z., Reynolds, G., and Schulze, E.D. The design of experimental tree plantations for functional biodiversity research. Included in the book: Forest diversity and function: temperate and boreal systems. Edit. Scherer- Lorenzen, M.; et al. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.

Schläpfer, F., Pfisterer, A. B., and Schmid, B. Non-random species extinction and plant production: implications for ecosystem functioning. Journal of Applied Ecology, vol. 42, nº 1, (2005): 13-24.

Schlyter, P., Stjernquist, I., and Bäckstrand, K. Not seeing the forest for the trees? The environmental effectiveness of forest certification in Sweden. Forest Policy and Economics, vol. 11, nº 5, (2009): 375-382.

Schmid, B. Plant diversity and productivity experiments in European grasslands. Science, vol. 286, nº 5442, (1999): 1123-1127.

Schoennagel, T., Turner, M. G., and Romme, W. H. The influence of fire interval and serotiny on postfire lodgepole pine density in Yellowstone National Park. Ecology, vol. 84, nº 11, (2003): 2967-2978.

Scholes, R. J., and Biggs, R. A biodiversity intactness index. Nature, vol. 434, nº 7029, (2005): 45-49.

Scholes, R. Summary: Ecosystems and their services around the year 2000. Included in the book: Millennium Ecosystem Assessment. Edited by Hassan, R. et al. Published by Island Press (2005).

Schoolte, J. A. Global capitalism and the state. International Affairs (Royal Institute of International Affairs, vol. 73, nº 3 (1997): 427-452.

Schou, S. Linkages between tree diversity, soil fauna and ecosystem processes. Included in the book: Forest diversity and function: temperate and boreal systems. Edit. Scherer-Lorenzen, M. et al. Springer Verlag. Berlín Heidelberg. 2005.

Schuler, A., Adair, C., and Elias, E. Engineered lumber products. Taking their place in the global market. Journal of Forestry, vol. 99, nº 12, (2001): 28-35.

Schultz, R. P. Loblolly-The pine for the twenty-first century. Included in the book: Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Schulze, E-D., and Mooney, H. A. Ecosystem function of biodiversity: a summary. Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Schuman, M. C. Managing legitimacy: strategic and institutional approaches. Academy of Management Review, vol. 20, nº 3, (1995): 571-610.

Scott, D. F., and Lesch, W. Streamflow responses to afforestation with *Eucalyptus grandis* and *Pinus patula* and to felling in the Mokobulaan experimental catchments, South Africa. Journal of Hydrology, vol. 199 nº 3-4, (1997): 360-377.

- Scott, W. R. The adolescence of institutional theory. *Administrative Science Quarterly*, vol. 32, nº 4, (1987): 493-511.
- Sedjo, R. A. and Lyon, K. S. Timber supply model 96: a global timber supply model with a pulpwood component. Washington, D. C. Resources for the Future, 1996.
- Sedjo, R. A. The potential of high-yield plantation forestry for meeting timber needs. Included in the book: *Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies*. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.
- Sedjo, R. A. The role of forest plantations in the world's future timber supply. *The Forestry Chronicle*, vol. 77, nº 2, (2001): 221-225.
- Señor de la Melonnière. *Memorias instructivas para un viajero*. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo IV. 1999.
- Serrano Moreno, J. L. Ecología, Estado de Derecho y Democracia. *Anuario de Filosofía del Derecho*, X (1993): 151-169.
- Serrano, J., y Gallego, D. Evaluación de la regeneración y el estado de salud de las masas forestales de Sierra Espuña (Murcia) mediante el análisis de la biomasa media individual en coleópteros carábidos. *Anales de Biología*, vol. 26, (2004): 191-211.
- SGS QUALIFOR. Documento número AD 36-A-05. Fecha versión. 24/05/2007.
- Shaffer, C. L. U. S. National park buffer zones: historical, scientific, social, and legal aspects. *Environmental Management*, vol. 23 nº 1 (1999): 49-73.
- Shannon, M, A. What is meant by public participation in forest certification processes? Understanding forest certification within democratic governance institutions. Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.
- Shelford, V. E. The preservation of natural biotic communities. *Ecology*, vol. 14, nº 2, (1933): 240-245.
- Shifley, S. Sustainable forestry in the balance. *Journal of Forestry*, vol. 104, nº 4, (2006): 187-195.
- Shimamoto, M. Forest Sustainability and trade policies. *Ecological Economics*, vol. 66, nº 4, (2008): 605-614.
- Showalter, J. B., Glowinski, R., Woodson, G., and Price, E. W. Framing the future breakthrough technology for wood and wood composites. *Forest Products Journal*, vol. 53, nº 3, (2003): 4-9.
- Shugart, H. H. and Seagle, S. W. Modelling forest landscapes and the role of disturbance in ecosystems and communities. Included in the book: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.

Siam, A. M. J., Radoglou, K. M., Noitsakis, B., and Smiris, P. Physiological and growth responses of three oak species to different water availability regimes. *Journal of Arid Environments*, vol. 72, nº 5, (2008): 583-592.

Simberloff, D. Flagships, umbrellas and keystones: is single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation*, vol. 83, nº 3, (1998): 247-257.

Simberloff, D. The role of science in the preservation of forest biodiversity. *Forest Ecology and Management*, vol. 115, nº 2, (1999): 101-111.

Simmons, E. A. and Buckley, G. P. Ground vegetation under planted mixtures of trees. Included in the book: *The ecology of mixed-species stands of trees*. Edited by Cannel, M. G. R. et al. Edited by Blackwell Scientific Publications, 1992.

Simula, M. Buying time. ITTO, Tropical Forest Update, 19/3.

Siry, J. P., Cubbage, F. W., and Sills, E. O. Forest production. Included in the book: *Forests in a Market Economy*, 59-76. ©Kluwer Academic Publishers. Printed in The Netherlands. Sills and Abt (eds). 2004.

Skinner Cooper, W. The recent ecological history of Glacier Bay, Alaska: The interglacial forests of Glacier Bay. *Ecology*, vol. 4, nº 2, (1923): 93-128.

Skinner Cooper, W. The recent ecological history of Glacier Bay, Alaska: The present vegetation cycle. *Ecology*, vol. 4, nº 3, (1923): 223-246.

Skinner Cooper, W. The recent ecological history of Glacier Bay, Alaska, permanent quadrats at Glacier Bay: an initial report upon a long-period study. *Ecology*, vol. 4, nº 4, (1923): 355-365.

Skog, K. E. et al. Wood fiber supply and demand in the United States: <<http://www.fpl.fs.fed.us/documents/pdf/2000/Skog00a.pdf>>.

Sloan Denslow, J. Disturbance-mediated coexistence of species. Included in the book: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.

Sloan, S. Reforestation amidst deforestation: simultaneity and succession. *Global Environmental Change*, vol. 18, nº 3, (2008): 425-441.

Smith, K. W. Bird populations: effects of tree species mixtures. Included in the book: *The ecology of mixed-species stands of trees*. Edited by Cannel, M. G. R. et al. Edited by Blackwell Scientific Publications, 1992.

Smith, R. L. and Shiau, R-J. An industry evaluation of the reuse, recycling, and reduction of spent CCA wood products. *Forest Products Journal*, vol.48, nº 2, (1998): 44-48.

Smith, R. L., Bush, R. J., and Hammett, A. L. Evaluating the subject needs for wood science and forest products curricula. *Wood and Fiber Science*, vol. 30, nº 1, (1998): 105-112.

Smith, T. M. An analysis of northern hardwood lumber buyers' use of electronic commerce. *Forest Products Journal*, vol. 52, nº 2, (2002): 62-68.

Smittakorn, W. and Heyliger, P. R. An adaptive wood composite: theory. *Wood and Fiber Science*, vol. 33, nº 4, (2001): 595-608.

Sobieski, J. El Reino de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo III. 1999.

Solberg, B. Main socio-economic and ecological factors influencing the forest sector of Europe and implications for forest policies. Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Solbrig, O. T. Plant traits and adaptive strategies: their role in ecosystem function. Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D., and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Sotelo Navalpotro, J. A. El bosque: educación y medio ambiente. Incluido en el libro: El libro rojo de los bosques españoles. Coordinadora Ortega Hernández-Agero, C. 1989. Editado por Adena-WWF España.

Soulé, M. and Noss, R. Rewilding and biodiversity: complementary goals for continental conservation. *Wild Earth*, vol. 8, (1998): 18-28.

Soulé, M. E. and Simberloff, D. What do genetics and ecology tell us about the design of nature reserves? *Biological Conservation*, vol. 35, nº 1, (1986): 19-40.

Sousa, A, and García-Murillo P. Changes in the wetlands of Andalusia (Doñana Natural Park, SW Spain) at the end of the Little Ice Age. *Climatic Change*, vol. 58, nº 1-2 (2003): 193-217.

Sousa, W. P. The role of disturbance in natural communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 15, (1984): 353-391.

Southey, R. Letters written during a journey in Spain and a short residence in Portugal. Two volumes. Longman, Hurst, Rees, and Orme. London, 1808.

Souto Cruz, C. and Monteiro Alves, A. A. Ecological fire influences on *Quercus suber* forest ecosystems. Included in the book: Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems. *Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Spehn, E. M., Hector, A., Scherer-Lorenzen, J. J., Schmid M., Bazeley-White, E., Beierkunlein, C. Caldeira, M. C., Dimitrakopoulos, P. G. including from, Diemer, UZH, M; Pfisterer, A B. Ecosystem effects of biodiversity manipulations in European grasslands. *Ecological Monographs*, vol. 75, nº 1, (2005): 37-63.

Spehn, E. M., Hector, A., Scherer-Lorenzen, J. J., Schmid M., Bazeley-White, E., Beierkunlein, C. Caldeira, M. C., Dimitrakopoulos, et al. The role of legumes as a component of biodiversity in a cross-European study of grassland biomass nitrogen. *Oikos*, vol. 98, nº 2, (2002): 205-218.

Spehn, E., Berge, E., Bugmann, H., Groombridge, B., Hamilton L., Hofer, T., Ives, Narpal Jodha, Bruno Messerli, Jane Pratt, Martin Price, Mel Reasoner, Alan Rodgers, J., Thonell, J., Yoshino, M. (lead authors), Körner, C. and Ohsawa, M. (coordinating lead authors), Baron, J. et al. (contributing authors) y Fitzharris, B. and Shrestha, K. (review editors). Mountain systems. Included in the book: The Millenium Ecosystem Assessment. Edited by Hassan, R., Scholes, R., y Ash, N. Published by Island Press (2005).

Spelter, H. and McKeever, T. Profile 1999: Softwood sawmills in the United States and Canada. Res. Pap. FPL-RP-579. Madison, WI: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 1999.

Spies, T. A., Ripple, W. J., and Bradshaw, G. A. Dynamics and pattern of a managed coniferous forest landscape in Oregon. *Ecological Applications*, vol. 4, nº 3, (1994): 555-568.

Spoor, R. A legal framework which allows corporations to externalize costs, Edited by GeaSphere, 2010.

Sprugel, D. G. Natural disturbance and ecosystem energetics. Included in the book: The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.

Stan Rowe, J. Forests as landscape ecosystems: implications for their regionalization and classification. Included in the book: Proceedings of a symposium. Ecological land classification: applications to identify the productive potential of Southern forests. Charlotte, North Carolina, January 7-9, 1991. Edited by United States Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. General Technical Report SE-68.

Steele, P. H., Wiedenbeck, J., Shmulsky, R., and Perera, A. The influence of lumber grade on machine productivity in the rough mill. *Forest Products Journal*, vol. 49, nº 9, (1999): 48-54.

Steinberg, C. E. W. and Geller, W. Biodiversity and interactions within pelagic nutrient cycling and productivity. Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Steiner, A. La biodiversidad es una ganga. *La Razón*, sábado 13 de octubre de 2012.

Stewart, O. M.; The future of Spanish small farms: organic farming and policy change. <<http://martindale.cc.lehigh.edu/sites/martindale.cc.lehigh.edu/files/stewart.pdf>>.

Stohlgren, T. J., Binkley, D., Chong, G. W., Kalkhan, M. A., Schell, L. D., Bull, K. A., Otsuki, Y., Newman, G., Bashikin, M., and Son, Y. Exotic plant species invade hot spots of native plant diversity. *Ecological Monographs*, vol. 69, nº 1, (1999): 25-46.

Stokstad, E. Good news for forests-and foresters. *ScienceNow Daily News*, 13 November 2006. <<http://news.sciencemag.org/2006/11/good-news-forests-and-foresters>>.

Stossel, J. Fallacy of promise of green jobs. *The New York Sun*, September 10, 2008: <<http://www.nysun.com/opinion/fallacy-of-promise-of-green-jobs/85550/>>.

Streimikiene, D. and Šivickas, G. The EU sustainable energy policy indicators framework. *Environment International*, vol. 34, nº 8, (2008): 1227-1240.

Stuart Chapin III, F., Dirzo, R., Kitzberger, T., Gemmill, B., Zobel, M., Vila, M., Mitchell, C., Wilby, A., Daily, G. C., Galetti, M., Laurance, W. F., Pretty, J., Naylor, R., Power, A., Harvell, D. (lead authors), Díaz, S. et al. (coordinating lead authors), Potts, S. et al. (contributing authors) y Ceballos, G. et al. (review editors). Biodiversity regulation of ecosystem services. Included in the book: The Millenium Ecosystem Assessment. Edited by Hassan, R., Scholes, R., y Ash, N. Published by Island Press (2005).

Stupak, I., Asikainenb, A., Jonsellc, M., Karlund, E., Lunnane, A., Mizaraite, D., K. Pasanenb, Pärng, H., Raulund-Rasmussena, K., Röserb, D., Schroeder, M., Varnagiryte, I., Vilkrsteh, L., Callesena, I., Clarkee N., Gaitnieksh, T., Ingersleva, M., Mandreg, M., Ozolinciusf, R., Saarsalmii, A., Armolaitisf, K., Helmisaarii, H.-S., Indriksonsh, A., Kairiukstisf, L., Katzensteinerj, K., Kukkolai, M., Otsg, K., Ravna, H.P., Tamminen, P. Sustainable utilisation of forest biomass for energy –possibilities and problems: policy, legislation, certification, and recommendations and guidelines in the Nordic, Baltic and other European countries. Biomass and Bioenergy, vol. 31, nº 10, (2007): 666-684.

Suriano, M. Relación de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Swift, M. J. and Anderson, J. M. Biodiversity and ecosystem function in agricultural systems. Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E.-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Sze Choo, P., Cooper H. D., Devendra, C., Dixon, J., Gaskell, J., Khan, S., Lal, R., Lipper, L., Pretty, J., Primavera, J., Ramankutty, N., Viglizzo, E., and Wiebe, K. (lead authors), Cassman, K. C. and Wood, S. (coordinating lead authors), Kandugure, S. et al. (contributing authors) y Balisacan, A. and Gardiner, P. Cultivated systems. Included in the book: Edited by Hassan, R., Scholes, R., y Ash, N. Published by Island Press (2005).

Tarrega, R. and Luis-Calabuig, E. Effects of fire on structure, dynamics and regeneration of Quercus pirenaica ecosystems. Included in the book: Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems. Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publied pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Telemadrid. Telenoticias. Los jóvenes vuelven al campo como refugio contra la crisis. 9 de mayo de 2013.

Third International Wildland Fire Summit. Sidney, Australia 3rd to 7th October 2003. Official Scope Statement. <<http://www.fire.uni-freiburg.de/summit2003/International%20Wildland%20Fire%20Summit%20scope.pdf>>.

Thomas, C. Por montes y por valles. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo VI. 1999.

Thompson, I., Mackey, B. G., McNulty, S., and Mosseler, A. Forest resilience, biodiversity, and climate change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems. (CBD Technical Series – nº 43). Montreal, Quebec, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Retrieved from CAKE: <<http://www.cakex.org/virtual-library/1233>>. 2009.

Thompson, J. N. Within-patch dynamics of life histories, populations, and interactions: selection over time in small spaces. Included in the book: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.

Thompson, K., Askew, A. P., Grime, J. P., Dunnett, N. P., and Willis, A. J. Biodiversity, ecosystem function and plant traits in mature and immature plant communities. *Functional Ecology*, vol. 19, nº 2, (2005): 355-358.

Thorell, M. and Götmark, F. Reinforcement capacity of potential buffer zones: forest structure and conservation values around forest reserves in southern Sweden. *Forest Ecology and Management*, vol. 212, nº 1, (2005): 333-345.

Thornber, K. Certification: a discussion of equity issues. Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.

Thorpe, J. P. Patterns of diversity in the boreal forest. Included in the book: *The ecology and silviculture of mixed-species forests*. Edited by Kelty, M. et al. Kluwer Academic Publishers, 1992.

Tiépolo, A. Relación de España. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX*. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Tilman, D., Polasky, S., and Lehman, C. Diversity, productivity and temporal stability in the economies of humans and nature. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 49, nº 3, (2005): 405-426.

Tilman, D., Reich, P. B., and Knops, J. M. Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment. *Nature*, vol. 441, nº 7093 (2006): 629-632.

Tilman, D., Reich, P. B., Knops, J., Wedin, D., Mielke, T., and Lehman, C. Diversity and productivity in a long-term grassland experiment. *Science*, vol. 294, nº 5543, (2001): 843-845.

Timber Trade Federation (TTF). The benefits of using wood: <[Tackling Climate Change Building with wood.pdf](#)>.

Tingley, K. A la caza del silencio. *Revista Geo. Suplemento especial sobre los Parques Nacionales de Estados Unidos*, nº 316, (2013).

Toivonen, R., Toppinen, A., and Tilli, T. Integration of roundwood markets in Austria, Finland and Sweden. *Forest Policy and Economics*, vol. 4, nº 1, (2002): 33-42.

Tongboon, S., Kiatkamjornwong, S., Prasassarakich, P., and Oonjittichai, W. Particleboard from rubber wood flakes with polymeric MDI binder. *Wood and Fiber Science*, vol. 34, nº 3, (2002): 391-397.

Touza Vázquez, M. C. Proyecto de investigación sobre sistemas de aserrado adecuados para procesar *Eucalyptus globulus* con tensiones de crecimiento. Proyecto FAIR CT 98-9579. Revista CIS-Madera: <<http://www.cismadera.com/downloads/art6.pdf>>.

Trabaud, L. Dynamics after fire of sclerophyllous plant communities in the Mediterranean basin. Included in the book: Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems. Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Tropical rainforest. <<http://www.blueplanetbiomes.org/rainforest.htm>>.

True North Log Homes. The industry: facts and figures: <https://www.truenorthloghomes.com/images/about/green/6%20Industry_facts&figures.pdf>.

Tucker, N. I. J. and Tania M. M. The effects of ecological rehabilitation on vegetation recruitment: some observations from the Wet Tropics of North Queensland. Forest Ecology and Management, vol. 99, nº 1-2, (1997): 133-152.

Turnball, J. W. and Booth, T. H. Eucalyptus in cultivation: an overview. Included in the book: *Eucalyptus*. The genus *Eucalyptus*. Edited by Coppen, J. J. W. (2002).

Turnbull, J. W. Eucalypt plantations. Included in the book: Planted forests: contributions to the quest for sustainable societies. Edited by Boyle, J. R., Winjum, J. K., Kavanagh, K., and Jensen, E. C. (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Papers presented at a symposium, held June 1995 in Portland, Oregon. 1999.

Ullsten, O. Forests for the future. Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Un gentleman. Relación de la Corte de España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

United States of America (U.S.A.). Natural Resources Conservation Service (N.R.C.S.) and United States of Department of Agriculture (U.S.D.A.). Soil quality concepts. <http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/co/home/?cid=nrcs144p2_063020>

United States of America (U.S.A.). United States Department of Agriculture (U.S.D.A.). Removal of invasive tree improves health of American Samoa forests. <<http://blogs.usda.gov/2012/04/27/removal-of-invasive-tree-improves-health-of-american-samoa-forests/>>.

Urban, D. L., O'Neill, R. V., Shugart, H. H. jr. Landscape ecology. BioScience, vol. 37, nº 2: (1987): 119-127.

Ushio, M., Wagai, R., Balser, T. C., and Kitayama, K. Variations in the soil microbial community composition of a tropical montane forest ecosystem: does tree species matter? Soil Biology and Biochemistry, vol. 40, nº 10, (2008): 2699-2702.

Vacek, S. Minimum area of forests left to spontaneous development in protected areas. Journal of Forest Science, vol. 49, nº 8, (2003): 349-358.

Valemazán, M., Yelo, N., Martínez, J. E., Carrillo, C., Atienza, A. Pérez, R., Cabezas, J. D. Gestión forestal adaptativa en el Parque Regional de Sierra Espuña: El plan sectorial forestal y el programa de seguimiento biológico. *Revista Montes*, nº 86, (2006): 54-60.

Valladares, F. Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante. *Ecosistemas: Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*, vol. 14, nº 2, (2005): 203-204.

Valle, E. del., Maldonado, J., Sainz, H., and Sánchez, R. Áreas importantes para la flora amenazada española:
<http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/flora_vascula/pdf/c4.pdf>.

Vallejo, N. Certification of community forest management. Included in the book: *Social and Political Dimensions of Forest Certification*. Edited by Meidinger, E. Elliott, C., and Oesten, G. 2003.

Vallejo, R. and Alloza, J. A. The restoration of burned lands: the case of eastern Spain, 91-108. Included in the book: *Large Forests Fires*. Edited by Moreno, J. M. 1998 Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.

Van Cleve, K., Chapin, F. S., Dyrness, C. T., and Viereck, L. A. Element cycling in taiga forests: state-factor control. *BioScience*, vol. 41 nº 2 (1991): 78-88.

Vandenesse, J de. Diario de los viajes de Carlos V. Incluido en el libro: *Viajes de Extranjeros por España y Portugal*. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Vandermeer, J. *The ecology of intercropping*. Cambridge University Press, 1992.

Vandermeer, J., Lawrence, D., Symstad, A., and Hobbie, S. Effect of biodiversity on ecosystem functioning in managed ecosystems. Included in the book: *Biodiversity and ecosystem functioning. Synthesis and perspectives*. Loreau, M., Naeem, S y Inchausti, P.eds. 2004.

Vattier Fuenzalida, C. La PAC y el pago único en España. *Revista General de Legislación y Jurisprudencia*, nº 2, (2007): 237-254.

Vaughan, D, A., Lu, B. R., and Tomooka, N. The evolving story of rice evolution. *Plant Science*, vol. 174, nº 4, (2008): 394-408.

Vázquez de la Cueva, A. La pérdida de biodiversidad en Europa. *Ecosistemas: Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*, vol. 14, nº 2, (2005): 199-200.

Vega, J. A. and Díaz-Fierros, F. Wild fire effect on soil erosion. Included in the book: *Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems*. *Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. Editors Bordeaux, P., Rolando, C. H., and Teller, A. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Vega, J. A. Preliminary results of a study on short term effects of prescribed fire in pine stands in NW Spain. Included in the book: Influence of fire on the stability of Mediterranean forest ecosystems. *Ecologia Mediterranea. Revue d'écologie terrestre et limnique*. Editors Bordeaux, P. et al. Publier pour European Science Foundation. Tomo XIII, fascicule 4, 1987.

Vega, J. A. y Díaz-Fierros, F. Wildfire effects on soil erosion. *Ecología Mediterránea*, Tomo XIII, fascículo 4 (1987): 119-125.

Veiras García, X. Arde Galicia. *El Ecologista*, nº 49, (2006): 34-35.

Vélez Muñoz, R. Balance de incendios forestales durante el año 2007. *Ambienta La Revista del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*, nº 70, (2007): 38-39.

Vendramino, F. Relación del Viaje. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Ventoso Rañón, L. Indicadores sobre espacios naturales protegidos. *Ecosostenible*, nº 22, (2006): 85-94.

Vigo, J. P. y Ninot, J. M. Pirineos. Incluido en el libro: La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.

Vilà, M., Vayreda, J., Comas, L., Ibáñez, J. J., Mata, T., and Obón, B. Species richness and wood production: a positive association in Mediterranean forests. *Ecology Letters*, vol.10, nº 3, (2007): 241-250.

Vilà, M., Vayreda, J., Gracia, C., and Ibáñez, J. J. Does tree diversity increase wood production in pine forests? *Oecologia*, vol. 135, nº 2, (2003): 299-303.

Villard, M-A and Jonsson, G. B. A plea for quantitative targets in biodiversity conservation. Included in the book: Setting conservation targets for managed forest landscapes. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.

Villard, M-A and Jonsson, G. B. Putting conservation target science to work. Included in the book: Setting conservation targets for managed forest landscapes. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.

Villard, M-A. Designing studies to develop conservation targets: a review of the challenges. Included in the book: Setting conservation targets for managed forest landscapes. Edited by Villard, M-A; and Jonsson, B. G. Cambridge University Press. 2009.

Villarino, A. Fábricas de árboles en el corazón de la selva. *La Razón*. Suplemento especial A tu salud, 20 de enero de 2013.

Vitousek, P. M. and Hooper, D. U. Biological diversity and terrestrial ecosystem biogeochemistry. Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Vitousek, P. M. Community turnover and ecosystem nutrient dynamics. Included in the book: The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.

Vivian-Smith, G. Microtopographic heterogeneity and floristic diversity in experimental wetland communities. *Journal of Ecology*, (1997): 71-82.

Vlosky, R. P. and Wu, Q. A brief look at raw material usage in the furniture and cabinet industries in the southern United States. *Forest Products Journal*, vol. 51, nº 9, (2001): 25-29.

Volaire, F. Plant traits and functional types to characterise drought survival of perennials in Mediterranean areas. *European Journal of Agronomy*, nº 29, (2008): 116-124.

Vötter, D. The EU case. Included in the book: A tool for sustainability impact assessment of the forest-wood chain. Eforwood. TOSIA. Collaborator EFORWOOD. Edited by Skogforsk, 2009.

VV. AA. Textos de la época sobre arbolado y carreteras. *Rincones del Atlántico*, nº 4 (2007): <http://www.rinconesdelatlantico.com/num4/07_textos.html>.

VV.AA. Último asalto a los tejos milenarios. *Revista Quercus*, cuaderno 304, (junio 2011).

Wade, T. G., Riitters, K., Wickham, J., Jones, K. B. Distribution and causes of global forest fragmentation. *Conservation Ecology*, vol. 7 nº 2 (2003): 7.

Waide, R. B. et al. The relationship between productivity and species richness. *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 30, nº 1, (1999): 257-300.

Waits, M. J. The added value of the industry cluster approach to economic analysis, strategy development, and service delivery. *Economic Development Quarterly*, vol. 14, nº 1, (2000): 35-50.

Walker, B. and Salt, D. Resilience thinking. Sustaining ecosystems and people in a changing world. Foreword by Walter V. Reid. Island Press, 2006.

Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S., and Kinzig, A. Resilience, adaptability and transformability in social ecological systems. *Ecology and Society*, vol. 9, nº 2, (2004): 5. <<http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5>>.

Walker, N. Mapping Canada's intact forests. *Canadian Geographic*, 01 December of 2013.

Wall, J. The theory of relativity of eco-certification. Included in the book: Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings nº 22, 1998.

Wallington, T. J. and Lawrence, G. Making democracy matter: responsibility and effective environmental governance in regional Australia. *Journal of Rural Studies*, vol. 24, nº 3, (2008): 277-290.

Walters, C. J. Dynamic models and evolutionary strategies. Included in the book: *Ecosystem. Analysis & prediction*. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.

Walters, M. B. and Reich, P. B. Seed size, nitrogen supply, and growth rate affect tree seedling survival in deep shade. *Ecology*, vol. 81, n° 7, (2000): 1887-1901.

Wander, P. R., Altafini, C. R., and Barreto, R. M. Assessment of a small sawdust gasification unit. *Biomass and Bioenergy*, vol. 27, n° 5, (2004): 467-476.

Wardle, D. A. Bonner, K. I., and Barker, G. M. Stability of ecosystem properties in response to above-ground functional group richness and composition. *Oikos*, vol. 89, n° 1, (2000): 11-23.

Wardle, D. A. The influence of biotic interactions on soil biodiversity. *Ecology Letters*, vol. 9, n° 7, (2006): 870-886.

Wardle, P. and Michie, B. Markets for forest products in Europe in the face of integration and globalisation. Edited by European Forest Institute, 1998.

Warren, J., Brockwell, P. J., Gani, J. M., and Resnick, S. I. Minimum viable population size in the presence of catastrophes. Included in the book: *Viable populations for conservation*. Ed. Soulé, M. Cambridge University Press. 1996.

Wasylciw, W. Straw based composite panels –attributes, issues, and UF bonding technology. 35th International Particleboard/Composite Materials Symposium. Pullman, WA, 145-153. 2001.

Watson, P. and Potter, S. Burned wood in the pulp and paper industry: a literature review. *The Forestry Chronicle*, vol. 80, n° 4, (2004): 473-477.

Wear, D. N. and Pattanayak, S. K. Aggregate timber supply. Included in the book: *Forests in a Market Economy*, 117-132. ©Kluwer Academic Publishers. Printed in The Netherlands. Sills and Abt (eds). 2004.

Weiner, J. and Thomas, S. C. The nature of tree growth and the “age –related decline in forest productivity”. *Oikos*, vol. 94, n° 2 (2001): 374-376.

Weiner, R. U. and Victor, D. G. Industrial roundwood demand projections to 2050: a brief review of the literature: <<http://greatrestoration.rockefeller.edu/21Jan2000/WeinerVictor.htm>>.

Weissenberg, P. Challenges and alternatives for forest policy development in Europe. Included in the book: *Future forest policies in Europe –balancing economic and ecological demands*. Edited by Tikkanen, I. and Pajari, B. European Forest Institute (EFI), Proceedings n° 22, 1998.

Weltz, A. FSC credibility crisis? From “noseweek”# 74 December 2005. *Selling our forests down the Elands River*, Edited by GeaSphere, 2010.

White, P. S. and Pickett, S. T. A. Natural disturbance and patch dynamics: an introduction. Included in the book: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Edited by Pickett, S. T. A. and White, P. S. Academic Press, Inc, 1985.

White, P. S. Patterns, process, and natural disturbance in vegetation. *The Botanical Review*, vol. 45, nº 3, (1979): 229-299.

Whiteman, A. and Brown, C. The potential role of forest plantations in meeting future demands for industrial wood products. *International Forestry Review*, vol. 1, nº 3, (1999): 143-152.

Whiteman, A., Brown, C., and Bull, G. Forest product market development: the outlook for forest product markets to 2010 and the implications for improving management of the global forest estate. Edited by F.A.O. Working Paper: F.A.O./FPIRS/02. 1999.

Whittaker, R. J. and Heegaard, E. What is the observed relationship between species richness and productivity? *Comment Ecology*, vol. 84, nº 12, (2003): 3384-3390.

Wildpret de la Torre, W. Algunas reflexiones medioambientales en Canarias nº 4 (2007): <http://www.rinconesdelatlantico.com/num4/31_reflexiones.html>.

Wildpret de la Torre, W. y Arco Aguilar, M del. España insular II: las Canarias. Incluido en el libro: La vegetación de España. Editores Peinado Lorca, M. y Rivas Martínez, S. 1987.

Wilkinson, D. M. The parable of Green Mountain: Ascension Island, ecosystem construction and ecological fitting. *Journal of Biogeography*, vol. 31, nº 1, (2004): 1-4.

Williams, C. B. Area and number of species. *Nature*, vol. 152, nº 3853, (1943): 264-267.

Williams, M. Afforestation: the United States. Included in the book: Afforestation. Policies, planning and progress. Edited by Mather, A. Published by Belhaven Press, 1993.

Williams, M. Deforesting the earth. From prehistory to global crisis. The University of Chicago Press. 2003.

Williams, M. Forests. The earth as transformed by human action. Global and regional changes in the biosphere over the past 300 years. Turner II, B.L, et al. (ed). Cambridge University Press 1990.

Williams, Michael. Forests and tree cover. Included in the book Changes in land use and land cover: a global perspective. Cambridge University Press 1994.

Williamson, B. G. Pattern and seral composition in an old-growth beech-maple forest. *Ecology*, vol. 56, nº 3 (1975): 727-731.

Wilson, E. O. Biodiversity. Vanishing before our eyes. *Time*, vol. 155, nº 16 A. Special edition. Earth day. April-May 2000.

Wilson, E. O. Is humanity suicidal? *New York Times Magazine*, May 30 1993.

Wilson, E. R., McIver, H. W., and Malcolm, D. C. Transformation to irregular structure of upland conifer forest. *The Forestry Chronicle*, vol. 75, nº 3, (1999): 407-412.

Winistorfer, S. G. and Steudel, H. J. ISO 900: issues for the structural composite lumber industry. *Forest Products Journal*, vol. 47, nº 1, (1997): 43-47.

Wojdak, J, M. and Mittelbach, G, G. Consequences of niche overlap for ecosystem functioning: an experimental test with pond grazers. *Ecology*, vol. 88, nº 8, (2007): 2072-2083.

Wolfe, J. N. Foreword. A tropical rain forest: a study of irradiation and ecology at El Verde, Puerto Rico. Ed. Odum, H. T.; and Pigeon, R. F. Office of Information Services U.S. Atomic Energy Commission. 1970.

Woodin, S. A. and Yorke, J. A. Disturbance, fluctuating rates of resource recruitment, and increased diversity. Included in the book: Ecosystem. Analysis & prediction. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.

Woodward, F. I. How many species are required for a functional system? Included in the book: Biodiversity and ecosystem function. Schulze, E-D.; and Mooney, H. A. Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.

Woodwell, G. M. The threshold problem in ecosystems. Included in the book: Ecosystem. Analysis & prediction. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.

World Forestry. The condition of forests in Europe. 2008 executive report. <<http://www.icp-forests.org/pdf/ER2008.pdf>>.

World Rainforest Movement. Brazil: a categorical demonstration against the green desert and in favour of life: <<http://www.wrm.org.uy/oldsite/bulletin/82/Brazil.html>>.

World Resources Institute and the International Institute for Environment and Development. World Resources, 1986. Project director Matthews, J. T. <http://pdf.wri.org/worldresources1986_bw.pdf>.

World Wildlife Fund. Conservación: bosques. <<http://www.wwf.es/certifica03.php>>.

World Wildlife Fund. Type of forests. Temperate coniferous forest ecoregions. <http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/ecoregions/about/habitat_types/selecting_terrestrial_ecoregions/habitat05.cfm>.

Wright, J. D. No easy answers: research and innovation for the forestry sector. The Forestry Chronicle, vol. 78, n° 4, (2002): 511-514.

Wu, J. Past, present and future of landscape ecology. Landscape Ecology, vol. 22, n° 10, (2007): 1433-1435.

Wu, L. On the stability of ecosystems. Included in the book: Ecosystem. Analysis & prediction. Proceedings of a SIAM-SIMS Conference held at Alta, Utah, July 1-5, 1974. Sponsored by SIAM Institute for Mathematics & Society. Supported by National Science Foundation. 1974.

Wullschleger, S., Hanson, P. J., and Todd, D. E. Transpiration from a multi-species deciduous forest as estimated by xylem sap flow techniques. Forest Ecology Management, vol. 143, n° 1-3, (2001): 205-213.

Wullschleger, S., Meinzer, F. C., and Vertessy, R. A. A review of whole-plant water use studies in trees. Tree Physiology, vol. 18, n° 8-9, (1998): 499-512.

Wyk, B v. Southern African grasslands: aspects for its biodiversity, dynamics and management, Edited by GeaSphere, 2010.

Wyts, L. Viaje por España. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo II. 1999.

Xandri, P y Vallecillo, M. A. Protección para los últimos bosques mediterráneos. Revista Panda. Año XVII, nº 65-66 (primavera-verano 1999).

Xandri, P. Regalo a la tierra en la Sierra de Gúdar y hot spots. Revista Panda. Año XVI, nº 68, (invierno 1999/2000).

Youngquist, J. A. Laminated veneer lumber. A high quality structural timber substitutes. Symposium on Forest Products Research International Achievements and the Future, 6, (1985): 22-26. Published by South African Council for Scientific and Industrial Research. National Timber Research Institute.

Zetzner, J E. Incluido en el libro: Viajes de Extranjeros por España y Portugal. Desde los tiempos más remotos hasta comienzos del siglo XX. Recopilación, traducción, prólogo y notas por J. García Mercadal. Editado por la Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura. Tomo IV. 1999.

Zobel, B., Wyk, G. V., and Stahl, P. Growing exotic forests. A Wiley-Interscience Publication, 1988.

Zucker, L, G. The role of institutionalization in cultural persistence. American Sociological Review, vol. 42, nº 5, (1977): 726-743.