UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

E. T. S. ARQUITECTURA

INVENCION E INNOVACION TECNOLÓGICA EN EL CICLISMO
EN ESPAÑA A TRAVÉS DE LA DOCUMENTACIÓN DE
PATENTES: 1826-1929

TESIS DOCTORAL

PILAR IRURETA-GOYENA SÁNCHEZ

LICENCIADA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

2016

DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y FÍSICA DE LA
EDIFICACIÓN

E.T.S. ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

INVENCIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL CICLISMO
EN ESPAÑA A TRAVÉS DE LA DOCUMENTACIÓN DE
PATENTES: 1826-1929

PILAR IRURETA-GOYENA SÁNCHEZ

LICENCIADA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Directores:

TERESA GONZÁLEZ AJA

RODRIGO PARDO GARCÍA

2016

TRIBUNAL DE LA TESIS

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

PRESIDENTE D. /Dña. _____

VOCAL D. /Dña. _____

VOCAL D. /Dña. _____

VOCAL D. /Dña. _____

SECRETARIO/A D. /Dña. _____

Realizado el acto de defensa y lectura de la Tesis el día, _____

en _____

CALIFICACIÓN _____

EL PRESIDENTE

LOS VOCALES

EL SECRETARIO

AGRADECIMIENTOS

Las primeras palabras de agradecimiento son para mis directores, Teresa González Aja y Rodrigo Pardo García. Gracias a su ayuda, sus indicaciones y sus aportaciones tan valiosas, mis ideas y esta documentación se han convertido en algo con sentido; gracias a ellos la bicicleta y su desarrollo se convirtieron en un elemento cercano, y seguro y cómodo desde el punto de vista de su encuadre histórico. Y, sobre todo, me han hecho comprender la importancia y el valor de la investigación.

Los trabajos de campo de esta tesis se han realizado en el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas. Sin el acceso al archivo que me facilitó Patricio Saiz, y sin la amabilidad y profesionalidad de todas las personas que ahí trabajan, no hubiera sido posible este estudio.

Gracias también a tantas otras personas sin las que no habría podido terminar este trabajo. Los primeros, mis compañeros de la biblioteca. Todos ellos, todos, me han prestado su apoyo incondicional en miles de facetas documentales que no habría podido cubrir yo sola y han arreglado con su buen hacer todo lo que quedaba pendiente. Son, por orden alfabético bibliotecario, Agustina, Andrés, Esther, Jose, Juan Ramón, Lola, Minerva y Paloma. Quiero incluir aquí también a Nacho, que durante el tiempo que trabajó en la biblioteca me enseñó muchos secretos informáticos. Y enviar un recuerdo, emocionado, para Pilar Suárez.

Gracias a mis compañeros del INEF. Iñaki, sin más, el primero. Y detrás, muy cerca, Javi Gil, que ha dado forma y estructura a las palabras, gráficos, tablas y figuras que inundaban mis documentos. Ellos y los otros Javieres me han dado la seguridad que necesitaba cuando me invadían el pesimismo y las angustias que

llegan en algún momento en todas las tesis. También gracias a Loren que me ha dado el tiempo que necesitaba, y a Gador que ha resuelto los asuntos administrativos.

Mis amigas bibliotecarias han sido verdadero baluarte de esta tesis. Charo y Marisa han convertido en fotografías miles (¡miles!) de imágenes de las patentes. Y han sido tan bondadosas como para leerse mis manuscritos una y otra vez, mejorándolos siempre. Charo, además, me ha abierto ideas, y me ha tutelado en mis idas y venidas, haciéndome sentir que este trabajo era también suyo. Isabel ha buscado para mí cientos de datos. Maimen (y Guille) me han dado posibilidades nuevas con sus conversaciones.

Álvaro, Lorenzo y Rodrigo han conseguido que los datos que se expandían desde el ordenador se volvieran tablas y gráficos ordenados, dispuestos a su presentación en sociedad, y Mar y Javier me ayudaron a convertirlos en diapositivas inteligibles. Noe ha resuelto mis dudas de última hora. Pablo y Alejandro me hablaron de las bicicletas y de su importancia.

Y me quedan todas las personas que me han dado su apoyo simplemente estando ahí, y perdonando el tiempo y la dedicación que no he tenido para ellas. Mi familia, especialmente mi madre, las Cuatro Magníficas, las Habaneras de mi coro, mis amigos, todos los que están cerca de mí, en el *JonaWa* de los mezcaleros, que no caben ya en estas páginas, y que saben quiénes son aunque no vean aquí su nombre.

A todos miles de gracias.

Esta tesis está dedicada a mi madre, y a la memoria de mi padre. Ellos me han enseñado la vida.

“Las personas son como bicicletas. Solo pueden mantenerse en equilibrio si se mueven”. (Conversación de Einstein con su hijo Edward del 5 de febrero de 1930).

“La imaginación es más importante que el conocimiento. El conocimiento es limitado y la imaginación rodea el mundo”. (Einstein. Entrevista G.S. Viereck el 26 de octubre de 1929).

GLOSARIO

APA: American Psychological Association.

CIP: Clasificación Internacional de Patentes.

CNAE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

EPO: European Patent Organization.

INPI: Institut National de la Propriété Industrielle.

ISBD: International Standard Bibliographic Description.

ISO: International Standard Organization.

OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas.

OMPI: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

PCT: Patent Corporation Treatise.

RAE: Real Academia Española.

SVM: Sociedad de Velocipedistas de Madrid.

UVE: Unión Velocipédica Española.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Planteamiento del estudio.....	3
1.2	Objetivos del estudio	8
1.3	Preguntas de investigación.....	10
1.4	Relevancia de la investigación	13
1.5	Estructura y plan del trabajo.....	15
2	. MARCO TEÓRICO	19
2.1	Las patentes como fuente de estudio	21
2.1.1	Los documentos de patentes y la innovación tecnológica	22
2.1.2	Definición de patente	23
2.1.3	Información contenida en una patente	24
2.1.4	Características de los documentos de patentes como fuentes de información	26
2.1.5	Patentes, cambio tecnológico e innovación	27
2.1.6	El archivo histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas	28
2.2	El contexto de la bicicleta y el ciclismo	30
2.2.1	Definiciones y palabras	31
2.2.2	La invención en la bicicleta	33
2.2.3	La draisiana	34
2.2.4	El velocípedo de Michaux y los pedales	35
2.2.5	La Grand Bi.....	37
2.2.6	La bicicleta y la Rover	38
2.2.7	La invención del neumático	41

2.2.8	La situación en Estados Unidos	44
2.2.9	El ciclismo y España.....	47
3	. MARCO METODOLÓGICO	53
3.1	Material y fuentes.....	55
3.2	Metodología	55
3.3	Diseño de la investigación	58
3.3.1	Determinación del universo de datos.....	58
3.3.2	Búsqueda en el archivo histórico de la OEPM	59
3.3.3	Diseño y creación de la base de datos	69
3.3.4	Consulta de los expedientes y toma de imágenes	70
3.3.5	Tratamiento y análisis de los datos	71
3.3.6	Búsqueda de información en bases de datos de patentes extranjeras ...	74
3.3.7	Consulta a la base de datos de marcas de la OEPM	76
3.4	Fuentes bibliográficas utilizadas	77
4	. RESULTADOS	83
4.1	Cuantificación y distribuciones de los registros relevantes	85
4.1.1	Comparación respecto del total de la base de datos del archivo histórico	85
4.1.2	Aspectos cronológicos	90
4.1.3	Comparación respecto al campo del deporte considerado en el archivo histórico	94
4.1.4	La patente más antigua	99
4.2	Estudios globales de solicitantes.....	105
4.2.1	Aspectos geográficos de la invención.....	107
4.2.2	Intervención de las empresas	128
4.2.3	Solicitantes particulares	160
4.2.4	Innovación femenina	169

4.3	Información sobre los inventos	198
4.3.1	Estudio de los sectores o áreas temáticas.....	198
4.3.2	Invención versus innovación: patentes puestas en práctica	262
4.3.3	Inventiones incrementales	268
4.3.4	Inventos raros y curiosos.....	271
4.3.5	Las patentes con nombre.....	329
5	. CONCLUSIONES.....	341
6	. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	347
7	. BIBLIOGRAFÍA.....	353
8	. ANEXOS.....	379

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Apartados principales de la CIP	63
<i>Tabla 2.</i> Apartados de la CIP relacionados con deporte	64
<i>Tabla 3.</i> Apartados de la CIP con un número de patentes superior a 20	66
<i>Tabla 4.</i> Palabras del título para la recuperación temática	69
<i>Tabla 5.</i> Registros de bicicletas frente al total de la base de datos	85
<i>Tabla 6.</i> Distribución cronológica de las patentes	90
<i>Tabla 7.</i> Evolución comparativa del número anual de patentes (Fuente Ortiz- Villajos (1999), y elaboración propia).....	93
<i>Tabla 8.</i> Distribución de los documentos de solicitantes extranjeros y españoles, y gráfico correspondiente (Fuente: elaboración propia)	110
<i>Tabla 9.</i> Patentes globales solicitadas por residentes y por no residentes en España. Fuente Ortiz-Villajos (1999).....	113
<i>Tabla 10.</i> Patentes de bicicletas por años y procedencia (Fuente: elaboración propia)	113
<i>Tabla 11.</i> Distribución de patentes de bicicletas según los continentes (Fuente: elaboración propia)	115
<i>Tabla 12.</i> Distribución de patentes de bicicletas según los países (Fuente: elaboración propia)	116
<i>Tabla 13.</i> Patentes globales solicitadas en el total de España por los 11 países más productivos entre 1882 y 1935 (Fuente: Ortiz Villajos)	118
<i>Tabla 14.</i> Patentes de bicicletas solicitadas por residentes en España, distribuidas por regiones. (Fuente: elaboración propia).....	121
<i>Tabla 15.</i> Patentes globales solicitadas por residentes en España, distribuidas por regiones (Fuente: Ortiz –Villajos, 1999)	123
<i>Tabla 16.</i> Distribución de frecuencias entre patentes de solicitantes particulares y de empresas (Fuente: elaboración propia)	130
<i>Tabla 17.</i> Distribución temporal de las empresas solicitantes. (Fuente: elaboración propia)	132
<i>Tabla 18.</i> Distribución de empresas y patentes según países (Fuente: elaboración propia)	135
<i>Tabla 19.</i> Relación de inventos patentados por empresas (Fuente: elaboración propia)	156

<i>Tabla 20.</i> Distribución de frecuencias de los documentos solicitados de manera individual y en colaboración (Fuente: elaboración propia)	161
<i>Tabla 21.</i> Comparación de la distribución de particulares entre los datos totales y los referidos a ciclismo. (Fuente: Ortiz-Villajos, 1999, y elaboración propia)	162
<i>Tabla 22.</i> Distribución de frecuencias de particulares en colaboración (Fuente: elaboración propia)	163
<i>Tabla 23.</i> Datos de los documentos solicitados por particulares y una sociedad en colaboración (Fuente: elaboración propia)	166
<i>Tabla 24.</i> Datos de la profesión de los solicitantes en los 87 documentos que la reflejan. (Fuente: elaboración propia).....	167
<i>Tabla 25.</i> Distribución de frecuencias de los documentos solicitados por mujeres y hombres, y gráfico correspondiente	171
<i>Tabla 26.</i> Relación de documentos y solicitantes en el caso de innovación femenina.	173
<i>Tabla 27.</i> Ejemplos de documentos referidos también a otro tipo de vehículos (Fuente: elaboración propia)	201
<i>Tabla 28.</i> Distribución de frecuencias por categorías temáticas y gráfico correspondiente (Fuente: elaboración propia)	203
<i>Tabla 29.</i> Distribución de frecuencias de los componentes, ordenadas de mayor a menor, y gráficos correspondientes (Fuente: elaboración propia).....	206
<i>Tabla 30.</i> Ejemplos de inventos en las ruedas (Fuente: elaboración propia)	220
<i>Tabla 31.</i> Ejemplos de inventos en los frenos (Fuente: elaboración propia).....	224
<i>Tabla 32.</i> Ejemplos de patentes para la transmisión (Fuente: elaboración propia) ..	234
<i>Tabla 33.</i> Ejemplos de patentes de la dirección (Fuente: elaboración propia)	237
<i>Tabla 34.</i> Ejemplos de patentes del sillín (Fuente: elaboración propia).....	242
<i>Tabla 35.</i> Ejemplos de patentes del sillín (Fuente: elaboración propia).....	252
<i>Tabla 36.</i> Ejemplos de patentes de bicicletas acuáticas (Fuente: elaboración propia)	257
<i>Tabla 37.</i> Ejemplos de patentes de bicicletas plegables (Fuente: elaboración propia)	258
<i>Tabla 38.</i> Ejemplos de patentes de triciclos (Fuente: elaboración propia)	260
<i>Tabla 39.</i> Distribución de la puesta en práctica (Elaboración propia)	263
<i>Tabla 40.</i> Países de los solicitantes de invenciones puestas en práctica (Fuente: elaboración propia)	264

<i>Tabla 41.</i> Distribución por sectores de las patentes que se pusieron en práctica	266
<i>Tabla 42.</i> Inventos españoles puestos en práctica (Fuente: elaboración propia)	267
<i>Tabla 43.</i> Distribución de frecuencia de inventos incrementales e inventos radicales (Fuente: elaboración propia)	269
<i>Tabla 44.</i> Relación de inventos que consideramos como raros y curiosos por orden cronológico.....	275
<i>Tabla 45.</i> Relación de patentes con nombre propio (Fuente: elaboración propia) ..	330

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Formulario de consulta de privilegios	61
<i>Figura 2.</i> Distribución porcentual del número de registros de bicicletas frente al total de la base de datos.....	85
<i>Figura 3.</i> Privilegio nº 60: <i>Nuevos carruajes</i>	89
<i>Figura 4.</i> Distribución cronológica de las patentes solicitadas (Fuente: elaboración propia)	91
<i>Figura 6.</i> Evolución comparativa del número anual de patentes (Fuente Ortiz-Villajos (1999) y elaboración propia)	93
<i>Figura 7.</i> Velocípedo de Perreaux patentado en Reino Unido, nº 124.621	101
<i>Figura 9.</i> Final de la memoria descriptiva del Privilegio Real nº 4.849 y sobre lacrado.	104
<i>Figura 10.</i> Distribución cronológica de los documentos de bicicletas de solicitantes extranjeros y españoles (Fuente: elaboración propia).....	112
<i>Figura 11.</i> Distribución de patentes de bicicletas según los continentes (Fuente: elaboración propia)	115
<i>Figura 12.</i> Distribución de las patentes de bicicletas según los países (Fuente: elaboración propia)	117
<i>Figura 13.</i> Distribución cronológica de las patentes de bicicletas solicitadas por los 6 países más productivos (Fuente: elaboración propia)	120
<i>Figura 14.</i> Patentes de bicicletas solicitadas por residentes en España, distribuidas por regiones. (Fuente: elaboración propia)	122
<i>Figura 15.</i> Distribución cronológica de las patentes de bicicletas solicitadas por las 4 regiones españolas más productivas (Fuente: elaboración propia)	126
<i>Figura 16.</i> Distribución de frecuencias entre patentes de solicitantes particulares y de empresas (Fuente: elaboración propia)	130
<i>Figura 17.</i> Distribución cronológica de los solicitantes particulares frente a las empresas. (Fuente: elaboración propia)	133
<i>Figura 18.</i> Distribución de los países de origen de las patentes (Fuente: elaboración propia)	136
<i>Figura 19.</i> Distribución de los países de origen de las empresas (Fuente: elaboración propia)	136
<i>Figura 21.</i> Dibujo de la patente 15.962, de Quintana y Quadreny	138

<i>Figura 22.</i> Dibujos de la patente núm. 16.257, de Pneumatic Tyre	140
<i>Figura 23.</i> Imagen de la Bicicleta Watson	140
<i>Figura 24.</i> Portada de Los Deportes, 9 de noviembre de 1902	142
<i>Figura 27.</i> Imagen de la instancia de Eusebio García, patente nº 78.229	148
<i>Figura 28.</i> Imagen de la patente solicitada por Peugeot, FR 466901	151
<i>Figura 29.</i> Imagen de la patente FR 653361, solicitada por le Triporteur Belge Wanner and Co.	152
<i>Figura 30.</i> Publicidad ciclista de la empresa Rudge-Whiworth, donde figura el lugar “Coventry”	155
<i>Figura 31.</i> Distribución de frecuencias de los documentos solicitados de manera individual y en colaboración (Fuente: elaboración propia)	161
<i>Figura 32.</i> Reproducción del inicio de la patente inglesa <i>Improvements in Pneumatic Beds</i>	176
<i>Figura 33.</i> Patente nº 19.985 <i>Improvements of Pneumatic Beds</i>	178
<i>Figura 34.</i> Dibujos de la patente <i>Improvements in or relating to Pneumatic Tires for Bicycles</i> nº 30.135, y de su homóloga española nº 21.167	179
<i>Figura 37.</i> Dibujos 1 y 2 de la patente nº 32.117, <i>Una combinación nueva o perfeccionada para la construcción de una pista</i>	186
<i>Figura 39.</i> Registro de la cita a Madeline Barber en el invento de Kenneth Groves (Base de datos <i>Espacenet</i>)	188
<i>Figura 44.</i> Distribución de documentos según su aplicación exclusiva a la bicicleta y gráfico porcentual correspondiente (Fuente: elaboración propia)	200
<i>Figura 45.</i> Bicicleta de Baudry de Saunier. Fuente: <i>Delarozère</i> (1992), p. 17	205
<i>Figura 46.</i> Distribución de frecuencias de los componentes (Fuente: elaboración propia)	207
<i>Figura 47.</i> Distribución porcentual de componentes (Fuente: elaboración propia) .	207
<i>Figura 48.</i> Imagen de la patente 24.181, <i>Un nuevo sistema de armazones para las bicicletas</i>	210
<i>Figura 49.</i> Dibujos de la patente 22.043	212
<i>Figura 50.</i> Memoria descriptiva de la patente 19.116 de Emilio Leal	215
<i>Figura 51.</i> Patente nº19.116 concedida a Emilio Leal	216
<i>Figura 52.</i> Dibujos de la patente nº 16.257, <i>Mejoras en ruedas [...]</i> de la Pneumatic Tyre Company	217
<i>Figura 55.</i> Patente nº 16.257, concedida a la Pneumatic Tyre Company	219

<i>Figura 57. Dibujos de la patente nº 24.300 Un aparato- freno para bicicletas</i>	224
<i>Figura 60. Inicio de la memoria descriptiva de la patente de William Simpson, nº 17.982.....</i>	229
<i>Figura 61. Índice de los documentos que acompañan a la patente de Simpson nº 17.982.....</i>	229
<i>Figura 63. Dibujos de la patente nº 51.440, de Paul Hempel.....</i>	231
<i>Figura 65. Imagen de la autorización de Samuel Bannister para la patente 18.193</i>	233
<i>Figura 66. Patente nº 57.810, Manillar amortiguador para triciclos, bicicleta y motocicletas</i>	236
<i>Figura 68. Dibujos de la patente nº 57.810 Manillar amortiguador para triciclos, bicicleta y motocicletas.....</i>	240
<i>Figura 71. Patente nº 69.414 Avisador para velocípedos.....</i>	248
<i>Figura 73. Patente nº 17.939 Unos acumuladores de electricidad, para producir luz y sonido de timbre adaptados a bicicletas, velocípedos ...</i>	249
<i>Figura 76. Dibujo de la patente 45.580 Un aparato “Hidrociclo” o bicicleta acuática.....</i>	256
<i>Figura 77. Dibujos de la patente 18.804: Una bicicleta de las llamadas Tándem..</i>	259
<i>Figura 78- Nacionalidad de los solicitantes de las patentes puestas en práctica (Fuente: elaboración propia</i>	264
<i>Figura 82. Dibujo de la patente nº 13.820, Un velocípedo movido simultáneamente por medio de los pies y manos con una nueva disposición de dirección</i>	282
<i>Figura 83. Ilustración de la memoria descriptiva de la patente suiza nº CH 5865 para Un vélompède mu simultanément au moyen des mains, avec un nouveau dispositif de direction</i>	283
<i>Figura 84. Ilustración de la memoria descriptiva de la patente nº 16.643, Una nueva bicicleta accionada con las manos y con los pies.....</i>	285
<i>Figura 87. Ilustraciones extraídas de la memoria descriptiva de la patente suiza CH 135368 Cycle actionné par les jambes et les bras</i>	291
<i>Figura 94. Dibujo explicativo de la patente Un aparato que transforma el movimiento rectilíneo de varias bicicletas en avance en un movimiento circular [...] nº 72.716</i>	299
<i>Figura 97. Dibujos de la patente nº 45.580 Hidrociclo o bicicleta acuática</i>	304
<i>Figura 98. Dibujos de la patente nº 89.470, Bicicleta submarina</i>	307

<i>Figura 100. Dibujos de la patente nº CH 7448 La aplicación a los velocípedos de una hélice [...]</i>	310
<i>Figura 101. Dibujo de la patente nº 17.799 Aparato llamado Montacuestas</i>	311
<i>Figura 103. Imagen de la patente suiza nº CH 10654 de Labadie y Blaise</i>	313
<i>Figura 106. Imagen de la patente nº 73.939 Una capota o toldo para bicicletas y motocicletas.</i>	318
<i>Figura 107. Dibujo de la patente nº 55.525 Una bicicleta para el transporte de camillas.</i>	320
<i>Figura 108. Imagen de la patente 59.306, Cicloporte (Fuente: 200 años de patentes)</i>	323
<i>Figura 110. Imagen de la patente 25.278. Una nueva bicicleta adaptada especialmente para damas, llamada "Golondrina"</i>	327
<i>Figura 111. Imagen de la patente CA 68.266. A bicycle</i>	329
<i>Figura 112. Marca 6.183, registrada por Rudge Whitworth Limited.</i>	337

RESUMEN

El objetivo general de esta investigación consiste en sacar a la luz un conjunto de documentos, los documentos de patentes presentadas en España, sobre un tema concreto, la bicicleta y el ciclismo, y durante un periodo determinado, 1826-1929, presentes en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), organizando esta documentación para su posterior utilización por la comunidad científica. Para ello se han identificado y sistematizado las patentes referidas a la bicicleta, presentadas entre 1826 y 1929, realizando tablas de frecuencia que permitan extraer datos de su incidencia en la invención en el periodo considerado. Ello ha permitido conocer una serie de datos de los inventores, que, en definitiva son los creadores del desarrollo tecnológico en este campo, extrayendo, ordenando y categorizando la información sobre lugar de origen, tipo de inventor (empresa o particular), sexo, práctica de colaboración y profesión. Finalmente se ha estudiado el tipo de inventos, mostrando los sectores en los que se producen las invenciones, identificando si se han puesto en práctica, y determinando aspectos tales como su carácter de invención incremental, su posible consideración como invento raro y curioso, y su coexistencia con una marca registrada.

El trabajo se inicia con la introducción seguida de un apartado en el que se presenta el marco teórico en el que se desarrolla la investigación, en una doble vía: en primer lugar el contexto de los documentos de patente, su relación con la innovación y su utilidad como fuentes de información, y en segundo lugar el marco de la invención en el ciclismo, presentando las fases esenciales de la evolución de la bicicleta (capítulo 2). En el marco metodológico (capítulo 3) se explican fuentes y metodología, presentando a continuación el diseño de la investigación, que se resume como sigue: 1- Determinación del universo de datos, 2- Consulta en el Archivo Histórico de la OEPM, 3- Diseño y creación de la base de datos propia, 4- Consulta de los expedientes y toma de imágenes, 5- Tratamiento y análisis de los datos, 6- Búsqueda de información en fuentes para patentes extranjeras, y 7- Consulta a la base de datos de Marcas de la OEPM.

El capítulo 4 está dedicado a la investigación propiamente dicha, estructurado en tres grandes bloques. El primero recoge las cuantificaciones tabuladas del total de

patentes y el análisis de determinados aspectos generales como la cronología de la invención y diversas comparaciones con resultados obtenidos en otros trabajos. El segundo bloque está centrado en los estudios de solicitantes de patentes, protagonistas de las invenciones. De ellos se contemplan una serie de datos extraídos de los expedientes, y posteriormente tabulados y cuantificados: su procedencia geográfica, su adscripción como empresas o solicitantes particulares, y sus datos de colaboración, finalizando el bloque con un apartado que dedicamos a la innovación femenina, que consideramos una línea de investigación interés. El tercer bloque, el más amplio de todos, está dedicado a la descripción y análisis de los datos referidos a los propios inventos, puesto que es la aplicación de los inventos lo que marca el desarrollo tecnológico de la máquina bicicleta, y su consiguiente evolución histórica y social. Se estructura asimismo en varias secciones. La primera es la más amplia, donde se muestran y explican los datos que tienen que ver con la adscripción de los inventos a sectores temáticos, es decir, que desarrolla las funciones o componentes de la bicicleta que han sido objeto de invención. Los apartados siguientes muestran datos y consideraciones sobre las patentes puestas en práctica, las invenciones incrementales, los inventos curiosos, y las patentes con posible marca registrada de su nombre.

Finalmente, las conclusiones del estudio, el establecimiento de posibles líneas abiertas de investigación, la relación de fuentes consultadas y los anexos cerrarán la exposición de esta tesis.

ABSTRACT

The main goal of this research thesis is to shed light on a specific documentary record: patents presented in Spain, regarding a specific theme: bicycles and cycling, within a given period: 1826-1929. This record is organized for the ulterior use by the scientific community. In order to carry out this goal, the mentioned patents have been identified and systematized, and analyzed for frequency in order to infer the incidence of its invention in the period under consideration. This has brought to light some information on the inventors which are, after all, the creators in the technological development of that field. Their bibliographical information: origin, type of inventor (company or individual), gender, collaboration behavior and profession. Finally, the type of inventions has been studied, showing the sectors in which inventions are produced, whether these were transferred to practice, and other key information like the incremental nature of their invention, their possible consideration as ‘rare or curious invention’, and their coexistence with a registered trademark.

This thesis is organized with an initial introduction, after which a section outlines the theoretical framework for the research along two axes: first the context of the patent documents, their relation with innovation and their usefulness as information sources; second, the invention of cycling and the development phases of bicycles. In the methodological section the sources and methodology are explained and reasoned, followed by the research design: 1-determination of the data universe, 2-consultation at the historical archive of the OEPM (National Patent Office), 3-design and creation of a database, 3-analysis of the files and image catchment, 5-treatment and analysis of data, 6-browsing of source information for foreign patents, and 7-consultation of the trademark information at the OEPM.

Chapter 4 is dedicated to research itself, in three main sections. The first one has the quantification of the patent total in tables and the analysis of specific overall chronological aspects of the invention, and some comparisons with the results obtained in other research. The second section is centered on the studies of patent requests and inventors. Some data extracted from the files has been systematized: geographical origin, adscriptions as companies or individuals, and their collaboration

data, ending with a sub-section on women's invention, which we consider an interesting research line. The third section, the biggest one of them all, is dedicated to the description and analysis of the data referred to the inventions themselves, because it is the application of the inventions which constitutes the technological development of the bicycle, and therefore its historical and social evolution. It is also structured in various sub-sections. The first one is the longest one, with information regarding the thematic typology of the inventions: functions and bicycle components which are innovated. The other ensuing subsections study patents which were actually incorporated and used, incremental inventions, curious inventions and patents with possible associated trademarks.

Finally, the study conclusions, the establishment of lines of potential further research, the references used, and the annexes which culminate the thesis exposition.

1 . INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del estudio

“La mecánica, según creo, es la geometría en movimiento. La correlación entre una y otra es la base filosófica de todos los inventos y debemos perseguirla hasta las últimas consecuencias” (Soria, 1926).

Esta frase viene al caso de lo que estudia esta tesis. Una mezcla de invención, de progreso, de mecánica, de tecnología, de posibilidades nuevas, y, cómo no, de documentos de una época y de un lugar, documentos que son el primer componente de esta amalgama de conceptos cuya concurrencia se pretende desbrozar y organizar en este trabajo.

El estudio parte del descubrimiento personal y bibliotecario de algo afirmado en los tratados de documentación: la utilidad de la documentación de patentes como fuente de información, utilidad desconocida para muchas personas, incluso para muchos investigadores y bibliotecarios. El conjunto de patentes del archivo histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) se materializó como un recurso y se convirtió en un gran depósito, una mina de riqueza por explorar, llena de patentes. Las patentes habían dejado de ser sólo un nombre relacionado con la propiedad intelectual e industrial, y se habían convertido en algo por descubrir que se revelaba como testigo de inventos, de imaginación, de tecnología, de posibilidades de cambios. Patentes, término que tomado como adjetivo, permite, además, jugar con su propio significado de lo que está ahí para hacernos algo cierto, evidente, manifiesto. Al inscribir una patente, desde Filippo Brunelleschi en 1421, el primer caso de patente que ampara un invento del que se tiene noticia (Alcaide, 2010), el inventor lo hace por razones de protección del

producto, pero con el tiempo el archivo de todas esas patentes llega a tener un valor histórico porque encierra la memoria de los inventos.

Las recopilaciones bibliográficas y documentales son herramientas frecuentes desde que Conrad Gessner compilara en el siglo XVI su *Bibliotheca Universalis*, la primera bibliografía general y universal de la historia, y también lo son los análisis bibliométricos que tabulan y organizan grandes cantidades de documentos. Ahora bien, usualmente los materiales de dichos estudios han sido tipos documentales tradicionales como libros, revistas o artículos de revistas, tesis doctorales, etc.

Sin embargo, desde los últimos años 80, los documentos de patentes se han venido utilizando, cada vez con mayor frecuencia, como indicadores de actividad tecnológica en un sector económico dado, lo que, en definitiva, viene a constituir el análisis de la documentación existente en torno a un marco temático concreto. Dichos estudios, además de constituir indicadores de la actividad tecnológica y económica, que explican la situación en que están determinados procesos o productos en los sectores tecnológicos, aportan una serie de datos que, contemplados en su conjunto, pueden proporcionar información sobre el escenario en que se desarrolla dicho sector desde otros puntos de vista. Así pues, el conocimiento de datos relativos a qué se patentó, quién lo patentó, o dónde y cuándo se producen las solicitudes, sin duda contribuye a explicar aspectos históricos o sociológicos del sector.

En el caso de España, existen diversos trabajos que realizan análisis globales de la documentación de patentes y también aquellos que contemplan el

análisis de estos documentos en campos más específicos del conocimiento como las interesantes y numerosas aportaciones de Saiz González, (1995, 1996a, 1996b, 1999a, 1999b, 1999c, 2000, 2002, 2005, 2011a, 2011b), y los trabajos de Ayuso (2001); Ayuso y Ayuso (2003); Amengual (2004); Bordas (2004); García (1998); García Tapia (1994); Herruzo y Rivas (2000); Hidalgo (1998); Ortiz-Villajos (1998); y Rivas (2003), entre otros. Todos ellos aportan datos y estudios sobre patentes solicitadas en España en muchos campos, tan amplios o específicos como se quiera, desde el ferrocarril hasta la fabricación de instrumentos musicales.

Por su parte el deporte, sobre todo los deportes mayoritarios como es el caso del ciclismo, forman parte importante de la economía y la industria de los países, y de hecho, su peso económico no se mide sólo en moneda, sino en el extraordinario impacto que día a día causan en la población (Szymansky, 2010).

Como profesionales de la documentación nos preguntamos: ¿podría el deporte, disciplina reciente en su práctica, en su estudio y en su institucionalización, funcionar como uno más de los campos de conocimiento, desempeñando la documentación de patentes el mismo papel que para otros sectores del conocimiento? Es más, ¿podrían acotarse estas investigaciones a actividades deportivas específicas y a periodos no actuales?

La respuesta a estas preguntas constituye la temática de nuestro estudio. En anteriores trabajos hemos tratado la documentación de patentes a través de fuentes secundarias constituidas por bases de datos. Esto nos permitió interpretar la información de amplios conjuntos de patentes relacionadas con el deporte en distintos periodos cronológicos, tanto para la documentación actual (Irureta-Goyena

y Herrero, 2000, 2011) como para la de finales del siglo XIX y principios del siglo XX (Irureta-Goyena, Herrero y Aquesolo, 2006). Estos estudios consistían en sucintos análisis, apoyados sobre todo en la consulta a las bases de datos que comprendían la totalidad de la documentación deportiva. Ahora se trata, pues, de realizar una aproximación más detallada a la documentación, que descubra y sistematice el conjunto de fuentes primarias que alberga el archivo histórico de patentes de la OEPM, para realizar, a partir de esa fase, el análisis e interpretación de la realidad que se esconde en dichos documentos.

El riguroso investigador de las fuentes documentales en el ciclismo Kenzo Kobayashi, autor de una de las principales bibliografías del ciclismo francés, indica al tratar el mito de la bicicleta: “Les mythes, par leur nature même, ne sont jamais appuyés par les documents contemporains. Guy Thyllier et Jean Tulard, auteurs d’un livre, *La méthode en histoire*, nous rappellent que l’histoire est une science et que “sans documents, pas d’histoire.” Nous avons donc essayé de chercher les documents de première main“ (Kobayashi, 1993, p. 12)¹. Como él, también nosotros hemos tratado de ir a las fuentes originales que en los depósitos de la Oficina Española de Patentes y Marcas permiten descubrir el verdadero mundo de la invención.

Faltaba encontrar un periodo de estudio y sobre todo un tema, buscar los límites, acotar un universo en el que la investigación siguiera una línea, nuestro hilo de Ariadna, que permitiera llegar a un final lógico en el que establecer nueva información en torno a un concepto existente. La elección de la cobertura cronológica de finales del XIX y principios del XX fue muy fácil, considerando los

¹ “Los mitos, por su propia naturaleza no están nunca apoyados en los documentos contemporáneos. Guy Thyllier y Jean Tulard, autores de un libro *El método en historia*, nos recuerdan que la historia es una ciencia, y que sin documentos no hay historia”. (Traducción propia)

cambios legislativos que se produjeron en 1826 y 1929. El objeto de estudio, en cambio, tenía muchas posibilidades de elección. Debía tratarse de una actividad deportiva que cumpliera una serie de condiciones: tenía que existir como tal actividad deportiva en los años seleccionados y debía practicarse con una herramienta susceptible de ser objeto de inventos e innovaciones; era necesario, además, que el número de documentos depositados fuera lo suficientemente elevado como para realizar tablas de frecuencias que tuvieran validez, para lo que era importante que esa práctica deportiva hubiera prendido en la sociedad española de la época.

Y así, observando el cumplimiento de las condiciones, y desechando actividades y máquinas, el círculo se fue cerrando hasta que en el punto central asomó la bicicleta, “ese maravilloso pequeño instrumento de locomoción”, en donde “los descubrimientos jamás han sido obra de un día, y por simples que parezcan han sido resultado de varios años, de varios siglos” al decir de Weber (1910, p. 7). La frase de Arturo Soria reafirma su sentido “La mecánica, según creo, es la geometría en movimiento. La correlación entre una y otra es la base filosófica de todos los inventos y debemos perseguirla hasta las últimas consecuencias” (Soria, 1926), y parece estar hablando de la bicicleta.

La bicicleta y la actividad deportiva que va de su mano, el ciclismo, resultaron ser desde ese primer momento la temática adecuada. Todo concordaba: el número de documentos de patente encontrados, suficiente para nuestro propósito; la consideración de la propia máquina bicicleta como producto complejo, susceptible de aplicación tecnológica, que cambia y evoluciona en función de los sucesivos inventos; y, por último, la implantación y difusión del ciclismo en nuestro país

durante la época considerada, que va más allá incluso, puesto que no sólo el ciclismo se difunde en España durante esa época, sino que además es en dicho periodo cuando la propia máquina bicicleta se inventa y se propaga por Europa y América.

Hay que indicar un punto más. Si la innovación es lo que realmente hace cambiar la tecnología de los países, la invención es el proceso anterior, con realidad independiente de su aplicación posterior; es origen, novedad, idea, ingenio (Hilaire-Pérez, 2000). Nuestro trabajo no se limitará a las innovaciones que han hecho avanzar la técnica; tratará por igual los documentos que se han plasmado en tecnología real y los documentos que explican ingenios frustrados o irreales, incapaces de existir, inventados por individuos que quieren mover el mundo con su imaginación.

1.2 Objetivos del estudio

El objetivo general de la investigación consiste en sacar a la luz un conjunto de documentos inéditos, los documentos de patentes presentadas en España custodiados en la Oficina de Patentes y Marcas de España, sobre un tema concreto, la bicicleta y el ciclismo, y durante un periodo determinado, 1826-1929, organizando esta documentación para su posterior utilización por la comunidad científica.

Siguiendo a Ciro Cardoso (1981, p. 136), “la función de la heurística consiste en buscar y reunir las fuentes necesarias a la investigación histórica. Previamente al tratamiento de un tema cualquiera en historia, es necesario saber si hay documentos, cuántos son, y dónde están“. Así pues, el objetivo principal de este trabajo documental consiste en la identificación, análisis y sistematización de dichos documentos de patentes de manera que se conozca su existencia y se conviertan en

fuentes que sirvan para apoyar el estudio del desarrollo y evolución del ciclismo y la bicicleta en España entre 1826 y 1929.

Los objetivos particulares de esta investigación son los siguientes:

- 1- Identificar, y sistematizar los documentos de patente referidos a la bicicleta y el ciclismo presentados en España entre 1826 y 1929, realizando tablas de frecuencia que permitan extraer datos de su incidencia en la invención en el periodo considerado.
- 2- Conocer los siguientes datos de los inventores, que, en definitiva son los creadores del desarrollo tecnológico en España en el campo de la bicicleta, extrayendo, ordenando y categorizando la información que aparece en los documentos: lugar de origen, tipo de inventor (empresa o particular), sexo, práctica de colaboración y profesión.
- 3- Estudiar el tipo de inventos, mostrando los sectores en los que se producen las invenciones, identificando si se han puesto en práctica, y determinando aspectos tales como su carácter de invención incremental, su posible consideración como invento raro y curioso, y su coexistencia con una marca registrada.

1.3 Preguntas de investigación

Toda investigación pretende responder a una serie de interrogantes, interrogantes que se plantean normalmente alrededor de una o varias afirmaciones iniciales. Ahora bien, existen investigaciones, como la nuestra, en las que no puede existir una afirmación inicial sino más bien una serie de suposiciones que han de ser respondidas a lo largo de todo el proceso. En dichas investigaciones, investigaciones “ex post facto” (Kerlinger, 1987), la hipótesis ha de ser enunciada más bien conforme a modelos hipotéticos (López-Barajas, 1988), en forma de una serie de preguntas que ayudan como guía en el trabajo y a las que se trata de responder (Ibarra, 1993).

Diseñamos, pues, este estudio a través de la formulación de una serie de preguntas en torno al conocimiento de las invenciones, porque las fases de estas invenciones, su éxito o su fracaso, sus inventores y las variables relacionadas con ellos constituyen un cúmulo de datos que añadirán elementos de información en el campo histórico en torno al ciclismo. Llegaremos a ello respondiendo a cuestiones que organizamos en 5 grandes grupos: 1- La situación general de las invenciones, 2- El tipo de solicitantes, 3- La procedencia de los mismos, 4- La temática de los inventos y 5- Los propios inventos.

1- Preguntas relacionadas con la situación general.

En la España del periodo elegido, ¿qué importancia cuantitativa tiene la invención en el ciclismo? Y subsiguientemente, ¿se han materializado dichas invenciones en realidades contribuyendo España a la evolución del diseño de

la bicicleta o por el contrario no han logrado suponer innovación y pasar a la historia?

2- Preguntas relacionadas con la procedencia de solicitantes e invenciones.

¿La innovación procede de la investigación interna o más bien de adquisiciones de licencias o de otros modos de transferencia tecnológica? Dicho de otro modo, ¿qué importancia tiene la introducción de tecnología extranjera comparada con la invención española del momento en el campo del ciclismo y qué países han tenido más relación en el desarrollo de la bicicleta en España, a través de los inventos extranjeros introducidos? Y por otra parte, ¿en qué zonas geográficas de España ha tenido más importancia la invención y la innovación tecnológica?

3- Preguntas relacionadas con el tipo de solicitantes.

¿Quiénes son los creadores de los inventos, qué profesiones tienen? ¿Se trata de individuos o son más bien las empresas, y en ese caso se puede relacionar la presencia de este hipotético tejido empresarial con la materialización y aplicación de las ideas? ¿Qué formas de proceder tienen los creadores de este campo bicicleta en relación con la colaboración? Y siendo la bicicleta una máquina que contribuyó a la apertura a la modernidad del mundo femenino, conviene preguntarse también ¿ocupa la mujer algún papel en estos procesos de innovación?

4- Preguntas relacionadas con la finalidad de los inventos.

¿Qué finalidad persiguen las invenciones? ¿De qué aspectos concretos se ha ocupado el ingenio de los inventores? ¿Qué aéreas han sido más patentadas?

5- Preguntas relacionadas con los propios inventos y sus tipos

¿Cómo son los inventos? ¿Existen invenciones radicales que supongan una ruptura con el estado técnico anterior, o se trata más bien de invenciones incrementales que generan nuevos desarrollos a las invenciones ya conocidas? ¿Hay inventos en España que podamos clasificar como raros o curiosos, y en ese caso, cuáles son, quiénes son sus creadores, qué sabemos de ellos? ¿Hay alguna relación entre las patentes y las marcas registradas en el mismo periodo? Dicho de otro modo, ¿los inventos patentados dieron lugar a alguna marca registrada?

La respuesta a todas estas cuestiones añadirá información al contexto en el que se desarrolla el ciclismo y la bicicleta en España.

1.4 Relevancia de la investigación

La investigación que se presenta tiene como horizonte todo un conjunto documental cuyas referencias son accesibles mediante bases de datos, pero que no han sido divulgadas como fuentes primarias entre la comunidad científica relacionada con el deporte más que de una manera puntual. El aporte de la propuesta consiste, pues, en dar a conocer la posibilidad de utilización de estos documentos, tratando de demostrar las ventajas de utilizar una parcela de documentación existente que, como se verá más adelante, comporta determinadas características muy favorables como fuentes de información. Estos documentos han sido utilizados como fuentes de información e indicadores de innovación tecnológica en otras áreas de conocimiento. Sin embargo en nuestra área de conocimiento, el deporte, se han realizado pocos estudios de este tipo, y siempre de manera general, y por lo tanto el primer factor que creemos que hace relevante nuestra investigación es su propio planteamiento con dichas fuentes primarias, pocas veces propuestos, y en ningún caso con la profundidad que se plantea en este estudio.

Por otra parte, y citando de nuevo a Ciro Cardoso (Cardoso, 1981 p. 136), “el trabajo de la heurística consiste principalmente en: elaborar listas o repertorios sistemáticos de fuentes; proceder a la clasificación racional de los depósitos de manuscritos y de las bibliotecas; establecer inventarios descriptivos, índices remisivos, etcétera; publicar documentos.” Otro factor que creemos confiere valor a esta investigación es su circunscripción a una disciplina deportiva como el ciclismo, y a su herramienta, la bicicleta, que cuentan ahora con un conjunto documental inventariado y sistematizado para su estudio en España, justamente de la época en

que se produce su implantación y desarrollo, lo que puede constituir un instrumento para la construcción del conocimiento científico.

1.5 Estructura y plan del trabajo

La investigación se estructura en cuatro bloques definidos, que constituyen los capítulos.

El capítulo 2 contextualiza el marco teórico en el que se desarrolla nuestra investigación, definiendo el hilo estructural necesario para su comprensión. Marco que, al centrarse este trabajo en la intersección de dos conceptos tan diferentes, tratará ambos aspectos sucesivamente.

En primer lugar se abordará el contexto de la patente y su relación con la innovación tecnológica, su definición, su estructura como documento y la información que contiene, sus características como fuente de información, pasando finalmente a describir el Archivo Histórico de la OEPM en lo que es relevante para nuestra investigación.

A continuación en el marco teórico se expondrán las fases de la evolución de la bicicleta que han constituido hitos en su innovación, elementos esenciales para el desarrollo del ciclismo en el periodo considerado (1826-1829), para poder encuadrar la investigación en la situación en que se encontraba en cada fase la bicicleta en Europa. Describiremos de manera concisa las innovaciones fundamentales y la situación de la velocipedia y del ciclismo: la draisiana, el velocípedo de Michaux, *la Grand Bi*, la bicicleta baja con su cadena de transmisión, y la invención del neumático. Finalizaremos este apartado haciendo referencia al movimiento velocipédico de Estados Unidos, y por último expondremos brevemente la situación de la España de la época.

El capítulo 3 expone el marco metodológico elegido para desarrollar los objetivos de la investigación expuestos en esta introducción. Se explicarán en primer lugar las fuentes y metodología utilizadas, y a continuación se presentará el diseño de la investigación, explicando cada una de sus fases: 1- Determinación del universo de datos, 2- Consulta en el Archivo Histórico de la OEPM, 3- Diseño y creación de la base de datos propia, 4- Consulta de los expedientes y toma de imágenes, 5- Tratamiento y análisis de los datos, 6- Búsqueda de información en fuentes para patentes extranjeras, y 7- Consulta a la base de datos de Marcas de la OEPM.

Para finalizar este capítulo, se expondrán las consideraciones más importantes sobre la bibliografía utilizada.

El capítulo 4 está dedicado a la investigación propiamente dicha, estructurado en tres grandes bloques, que, básicamente, responden a las preguntas de investigación formuladas, siguiendo una misma estructura: la presentación de los datos resultantes de las tablas de frecuencia, y la subsiguiente explicación de estos resultados.

El primero de ellos recoge las cuantificaciones tabuladas del total de patentes y el análisis de determinados aspectos generales como la cronología de la invención y diversas comparaciones con resultados obtenidos en otros trabajos.

El segundo bloque está centrado en los estudios de solicitantes de patentes, verdaderos protagonistas de las invenciones. De ellos se contemplan una serie de datos extraídos de los expedientes, y posteriormente tabulados y cuantificados, que se identifican en la bibliografía como elementos relevantes para la identificación de la situación, siempre respondiendo a preguntas de investigación: su procedencia

geográfica, su adscripción como empresas o solicitantes particulares, y sus datos de colaboración, finalizando el bloque con un apartado que dedicamos a la innovación femenina, que consideramos una línea de investigación interés.

El tercer bloque, el más amplio de todos, está dedicado a la descripción y análisis de los datos referidos a los propios inventos, puesto que es la aplicación de los inventos lo que marca el desarrollo tecnológico de la máquina bicicleta, y su consiguiente evolución histórica y social. Se estructura asimismo en secciones, cinco en este caso. La primera de ellas es la más amplia, donde se muestran y explican los datos que tienen que ver con la adscripción de los inventos a sectores temáticos, es decir, la respuesta que encontramos a la cuestión formulada sobre qué funciones o componentes de la bicicleta han sido objeto de invención. Las secciones siguientes muestran datos y consideraciones sobre las patentes puestas en práctica, las invenciones incrementales, los inventos curiosos, y, finalmente las patentes con posible marca registrada de su nombre.

Finalmente las conclusiones del estudio, el establecimiento de posibles líneas abiertas de investigación, la relación de fuentes consultadas y los anexos cerrarán la exposición de esta tesis.

2 . MARCO TEÓRICO

La definición del objeto de estudio es uno de los problemas de mayor complejidad en cualquier investigación. Siguiendo a García-Arjona (2015), quien utiliza las ideas de Tessier y de Beaud y Weber, debemos sintetizar aquellas inquietudes surgidas en el proceso de investigación, identificando no sólo el objeto de la investigación sino también los ejes temáticos principales que permitan contextualizar nuestro estudio.

El proceso de definición, análisis e interpretación de nuestro tema de estudio parte de un interés por la documentación de patentes depositadas en España de 1826 a 1929 relacionadas con la bicicleta y el ciclismo. Para comenzar nuestra investigación, con los límites definidos y la línea de investigación establecida, comenzaremos estableciendo un doble marco teórico. En primer lugar, estableceremos el contexto que tiene que ver con el concepto de la propia patente y con los elementos que giran a su alrededor: su relación con la tecnología, con la innovación y con la innovación, su historia, su estructura como documento, sus características como fuente de información, su riqueza de conjunto, su relación con la innovación y con el progreso, su forma de recuperación, su utilización en trabajos de similares características. A continuación determinaremos el marco en el que se inserta el ciclismo y, más concretamente, la bicicleta, como elementos en los que se puede dar la innovación, objetos susceptibles de aplicación de ideas e inventos y por lo tanto de ser patentados.

2.1 Las patentes como fuente de estudio

La Tecnología puede definirse como el medio para transformar ideas en procesos o servicios, que permita además mejorar o desarrollar procesos. Sin

embargo, y aunque su raíz etimológica la reduce a la ciencia de las artes industriales, no consiste únicamente en métodos, máquinas, procedimientos, instrumental, métodos de programación, materiales y equipos que pueden comprarse e intercambiarse, sino que es también un estado de espíritu, la expresión de un talento creador y la capacidad de sistematizar los conocimientos para su aprovechamiento por el conjunto de la sociedad. Las tendencias actuales fijan que la tecnología no es un medio de producción externo que puede adquirirse en cualquier momento, sino un factor interno que debe mejorarse, perfeccionarse o generarse mediante dicho proceso transformador (Costa, 2006, p. 14).

Por su parte, según indica Nelson (en Costa, 2006, p. 16), el concepto de innovación, acepta, entre otras definiciones, la de “un cambio que requiere un considerable grado de imaginación y constituye una rotura relativamente profunda con la forma establecida de hacer las cosas, y con ello crea fundamentalmente nueva capacidad.”

Este trabajo se basa en el estudio de las patentes como indicadores de la actividad tecnológica, y como conductores de los procesos de invención e innovación en la sociedad, aplicado todo ello en el entorno del ciclismo. Veamos, por tanto, en primer lugar, el marco teórico en que se encuadra este trabajo.

2.1.1 Los documentos de patentes y la innovación tecnológica

El 27 de marzo de 1826 se promulgó un Real Decreto fernandino sobre “privilegios de industria”; a partir de ese momento en España se organiza, de forma estable y continua, un sistema moderno de patentes destinado a la protección de los inventores o introductores de nuevas tecnologías. “Desde esta fecha hasta la

actualidad se ha mantenido un registro de las patentes solicitadas, que ha dado lugar a un gran volumen de documentación, custodiada y gestionada por la Oficina Española de Patentes y Marcas” (Saiz González, 1996a, p. 5). Hay que recordar que ni este sistema, ni la custodia de un acervo documental son en modo alguno privativos de España, puesto que todos los países organizan o participan de un sistema que en mayor o menor medida protege a sus inventores por medio de las patentes, y estructuran Oficinas en torno a ello; Oficinas que a veces, como en el caso de la Oficina de la Patente Europea (EPO), superan el ámbito nacional.

2.1.2 Definición de patente

La importancia de la documentación de patentes es un hecho que actualmente no admite discusión, y que está ampliamente documentado en la literatura existente, cada vez más abundante. En cualquier caso, conviene recordar que una patente es “un título de propiedad, un documento en el que se especifica quién es el dueño de la nueva información creada, cuando ésta se plasma en una tecnología susceptible de ser aplicada en procesos productivos” (Saiz, 1995, p. 23). Este título, otorgado por el Estado, confiere al titular de este derecho un monopolio de explotación industrial y comercial de la invención durante un periodo de tiempo.

Para que una invención sea patentable la Ley de Patentes exige como requisitos que aporte novedad, que tenga actividad inventiva, que pueda ser objeto de aplicación industrial, y que cuente con una descripción suficiente y clara para que un aspecto en la materia pueda aplicarla (Romero, 2005, p. 335). El alcance de la innovación tecnológica puede afectar a productos, y en este caso se considera como la capacidad de mejora del producto o el desarrollo de nuevos productos mediante la

incorporación de los nuevos avances tecnológicos que le sean de aplicación o a través de una adaptación tecnológica de los procesos existentes. O puede afectar a procesos, y entonces consiste en la introducción de nuevos procesos de producción o la modificación de los existentes mediante la incorporación de nuevas tecnologías (Costa, 2006, p. 17). De hecho, la patente confiere a su titular distintos derechos exclusivos, en función de una u otra posibilidad (Bercovitz, 2005, p. 109).

Pero en contrapartida a esta protección, la invención ha de ser puesta a disposición del público para su conocimiento general de forma que se pueda aumentar el acervo tecnológico y favorecer el progreso técnico.

Por lo tanto, los documentos de patentes constituyen unos indicadores de información, asociados a los procesos de innovación y a las capacidades tecnológicas de países, empresas, instituciones, etc. (Hidalgo, 2002), y permiten estudiar la historia económica de un país, sus periodos de crecimiento y los sectores más impulsores del mismo, aquellos en los que se produce el cambio tecnológico (Irureta-Goyena, Herrero y Aquesolo, 2006, p. 2).

2.1.3 Información contenida en una patente

Antes de continuar con la relación entre patentes y cambio tecnológico, cabe preguntarse qué información contiene un documento de patente que hace tan valiosa su utilización como indicador de innovación. El documento de patente ofrece dos tipos de información, la que se considera documentación administrativa y la que se considera documentación técnica.

- La documentación administrativa de cada solicitud tiene relación con la duración del monopolio solicitado (y/o concedido). Es muy variada y se puede tipificar básicamente de la siguiente forma:
 - Datos relativos al solicitante.
 - Datos relativos al representante cuando lo hay, y en ese caso se incluye una autorización.
 - Datos relativos a la documentación aportada, que incluyen la instancia de solicitud y las copias de la memoria descriptiva.
 - Datos sobre la vida administrativa de la patente, que figuran normalmente en el expediente administrativo que acompaña a la solicitud, y donde se anotan todas las incidencias, fecha de solicitud, concesión, caducidad, etc.
 - Datos sobre los pagos realizados.
- La información técnica está contenida en la memoria descriptiva, en la que se da una explicación rigurosa y exhaustiva del invento. Además del título, que normalmente refleja el contenido, y de la descripción detallada, la memoria descriptiva se ayuda de cuantos dibujos y planos considere el inventor necesario, y finaliza con las “reivindicaciones”, también llamadas “Notas” en los documentos. Estas reivindicaciones consisten en la exposición sistematizada de las aportaciones técnicas que la invención aporta, y que se quieren proteger (Amengual, 2004, p. 30).

Por lo tanto, la lectura de las memorias descriptivas de las patentes, y en especial de las reivindicaciones, aporta una información muy útil para conocer los procesos del cambio técnico.

2.1.4 Características de los documentos de patentes como fuentes de información

Los indicadores basados en patentes aportan una primera aproximación al estudio de la actividad tecnológica del mismo modo que los indicadores basados en publicaciones permiten el estudio de la actividad científica (Gómez, Sancho, Bordóns, y Fernández, 2006, p. 292). Algunos autores consideran que el análisis por este método puede no ser realista. Según Basberg, las invenciones protegidas como patentes y que son explotadas, son una mínima parte del conjunto de las invenciones existentes debido a la escasa proporción de invenciones que pasan a ser comercializadas así como a la existencia de alternativas (González-Albo y Zulueta, 2007c, p. 62). Sin embargo las patentes se han utilizado tradicionalmente para analizar las empresas innovadoras y desarrollar la vigilancia tecnológica, y se afirma que la utilización de métodos estadísticos aplicados a las patentes, junto con el análisis de la producción científica nacional permite conocer la situación de la investigación de un país. De hecho, en su Memoria de actividades 2001, la Oficina Española de Patentes y Marcas informa de que “no menos del 50% de las patentes contienen tecnología no divulgada por otros medios” (Amengual, 2004, p. 7), de manera que “en general, las estadísticas de patentes quedan configuradas como un método valioso para medir el cambio tecnológico debido a muchas razones, pero especialmente dada su fundamentación en criterios objetivos y duraderos” (Martínez y Pérez, 2001, p. 148).

Veamos las ventajas de la documentación de patentes fuente de información que indica innovación tecnológica, cuya relación con la propia patente ha quedado establecida (Hernández, 2003):

- En primer lugar, podemos indicar el aspecto cuantitativo, (y en un 50% exclusivo de la fuente de información, según el argumento de la OEPM).
- En segundo lugar, su eficacia para los estudios temporales es muy alta, ya que los documentos de patente son custodiados por parte del Estado desde el momento en que se establecen los sistemas de protección a lo largo de la historia.
- Otra fortaleza está en la facilidad para los estudios transversales desde el punto de vista internacional, porque las patentes existen en todos los países.
- Se dispone, además, de una detallada clasificación tecnológica, la CIP, utilizada por todas las Oficinas de Patentes, que cubre en principio todos los sectores técnicos de aplicación industrial.
- Una ventaja más es que el documento suele tener una estructura bastante uniforme.
- Por último, hay autores que postulan el hecho de que la consulta de las patentes permite tener un acceso directo al pensamiento de los inventores, y la consulta a esta fuente primaria minimiza la propagación de errores sobre su pensamiento inicial (Amengual, 2004, p. 8).

2.1.5 Patentes, cambio tecnológico e innovación

Como hemos visto, la patente es el documento que mejor refleja la investigación técnica de carácter novedoso, que incluye la investigación de más reciente aparición con información exhaustiva, que cubre todos los ámbitos técnicos aplicables a la industria y que, añadimos, es fácilmente accesible debido al considerable número de bases de datos que las contienen. Pero para terminar este primer apartado, conviene aclarar brevemente que la innovación que produce el cambio tecnológico no discurre exclusivamente a través del campo de las patentes.

En primer lugar, se puede innovar, es decir aplicar la invención al mercado, sin patentar, adoptando inventos no patentados, o importando tecnología exterior.

También se puede inventar sin llegar a innovar. En los años de nuestro estudio, muchas de las invenciones no llegaban a patentarse debido a las dificultades administrativas de todo tipo para el inventor, las bajas expectativas de negocio, y el espíritu empresarial de la época, más cercano a la artesanía, entre otras razones. Tampoco el hecho de solicitar una patente implica su concesión, que puede negarse por falta de novedad, por ausencia de inventiva, y el resto de motivos ya mencionados. Y, finalmente, se da el caso de aquellas patentes que son concedidas pero se declaran caducadas; una muestra de ello se percibe en el análisis de los expedientes, donde son numerosas las solicitudes rechazadas por falta de pago, y que finalmente no pudieron alcanzar el derecho a la explotación.

Es posible, por lo tanto, que, también en el campo del deporte, la innovación tecnológica se moviera en cierta proporción fuera del ámbito de la patentabilidad. En cualquier caso, este estudio, los avances de la tecnología en el ciclismo, se basa en la información que nos ofrecen sobre la innovación tecnológica de este periodo los documentos de patentes.

2.1.6 El archivo histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas

Como requisito previo a la exposición de datos hay que mencionar brevemente las características del fondo de invenciones de la OEPM del que se han extraído los documentos. El archivo de la OEPM custodia todas las modalidades de propiedad industrial relativas a la protección de nuevas tecnologías, y entre todas ellas las más interesantes son los privilegios y las patentes. Ambas responden al

mismo patrón, es decir, son monopolios exclusivos que se concedían y conceden al que inventaba o introducía invenciones en España.

El fondo histórico consiste en fondo de casi 100.000 documentos entre privilegios y patentes de invención, solicitados entre 1826 y 1878 los privilegios y entre 1878 y 1929 las patentes. El nombre “privilegio” fue defendido por Fernando VII en 1826 como reacción a vocablos afrancesados y liberales como patente o certificado. “La diferencia entre privilegio y patente es simplemente nominal, por lo que pueden y deben ser considerados como una sola colección”, que, en realidad presenta una documentación muy similar en cuanto a la información que contiene², si bien conforme más se avanza en el tiempo se advierte una mayor sistematización en los expedientes, con una progresiva normalización de formularios y en general de la documentación.

² Datos de la OEPM. Para más información, ver: <http://www.oepm.es>

2.2 El contexto de la bicicleta y el ciclismo

Como veremos, la bicicleta es mucho más que el ciclismo, y mucho más que un deporte. En su origen, no sólo se imbrica en su tiempo, sino que es su tiempo. Es el siglo XIX, el progreso, la técnica, la modernidad. La bicicleta va con la arquitectura del hierro, las fábricas de las máquinas de coser reconvertidas, los inventos que se superponen, el caucho, los mecanismos, la cadena, los engranajes, la apertura a la novedad. También representa el deporte del ciclismo, la carrera, la habilidad, la competición. Y va con la libertad de las mujeres y la posibilidad de guiar los propios caminos. Es el movimiento y la velocidad. Y el turismo y los viajes. La bicicleta es todo eso, símbolo de evolución.

Por eso, cuando se piensa en su evolución, la primera idea que surge es la de una máquina dinámica, constantemente inmersa en cambios, y así lo refrendan los esquemas generalmente admitidos, en los que esta evolución tiene cuatro grandes puntos de inflexión: de la draisiana a la bicicleta moderna, pasando por el velocípedo a pedales y por la *Grand Bi*. A lo largo de estas etapas se van produciendo cambios técnicos que dan lugar a nuevas máquinas, especialmente a lo largo de las tres últimas décadas del siglo XIX en que se produce la llegada de la verdadera bicicleta, éxito tecnológico que experimenta muy pocos cambios radicales a partir de entonces.

Sin embargo, no es este trabajo un estudio histórico del ciclismo ni de la bicicleta, existente ya y sobradamente realizado por parte de varios autores y expertos, tanto de manera de general como centrados en aspectos concretos de la evolución del ciclismo, abarcando periodos determinados, lugares diversos y puntos de vista variados en los que la bicicleta se desarrolla. Este epígrafe pretende exponer

de manera muy breve los principales hitos de la evolución de la bicicleta, que no dejan de ser las etapas del movimiento de invención continuada sobre ella.

2.2.1 Definiciones y palabras

Pero antes nos preguntamos: ¿Qué es la bicicleta? ¿Y el velocípedo?

No es objeto de este trabajo profundizar en los aspectos lingüísticos de la disciplina ciclista, pero el origen de los términos, la coexistencia de términos similares, la derivación de palabras, los aportes de términos entre lenguas, y la influencia del vocabulario ciclista en otros ámbitos de la vida ha sido tratado en diversos trabajos (Díaz, 2008; Fuchs, 2007; Herráez, 2004; Vallet, 1998), y digamos que textos básicos de ciclismo, ya en 1910, incluían en sus páginas información de utilidad relacionada con las palabras, como es el caso de Grioni (1910, p. 473), que presenta un apéndice con la traducción de los términos ciclistas desde el italiano al francés, inglés y alemán. Contextualicemos, pues nuestro trabajo, y tratemos en primer lugar de su definición y sus términos. Los dos términos se han empleado, el primero en el tiempo el velocípedo, llamado así porque recibía su impulso del apoyo alternativo de los pies, como hemos visto, y alcanzaba grandes velocidades. El término bicicleta proviene, lógicamente, del prefijo “bi” unido al término ciclo.

El Diccionario Enciclopédico de la Lengua Española en su edición de 1870 no incluye la palabra bicicleta, pero sí define *velocípedo* como: “especie de caballo de madera colocado sobre dos ruedas, sobre el cual se sienta una persona, y se le da impulso hacia adelante con los pies. Con este aparato se puede andar por un terreno igual sin cansarse mucho.” También define *triciclo*, aunque su acepción no afecta este estudio: “Carruaje de tres ruedas entre los antiguos” (Ulloa, 1870).

El diccionario etimológico español e hispánico define *bicicleta* como “velocípedo de dos ruedas”, y asocia la etimología a *biciclo*, término que a su vez define también como “velocípedo de dos ruedas”, asociándolo con el latín *bis* (dos) y con *ciclos*, *rueda* (García, 1989). Este diccionario define también *velocípedo* como “vehículo de tres ruedas”, del latín “*velox* –ocis, veloz, y *pes pedis*, pie.”

Por último, el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, en su edición de 1956, define *bicicleta* por primera vez como “velocípedo de dos ruedas iguales, y más pequeño que el *biciclo*”, y *biciclo* como “velocípedo de dos ruedas”, pero en cambio aporta la definición de *velocípedo* como un “vehículo de hierro formado por una especie de caballete, con dos o con tres ruedas, y que mueve con los pies el que va montado en él” (Real Academia Española, 1956). En su actual edición, el diccionario de la RAE da la siguiente información:

Bicicleta: Del fr. *bicyclette*, de *bicycle* 'biciclo' y el suf. dim. *-ette* '-eta', por el menor tamaño de sus ruedas. f. Vehículo de dos ruedas, normalmente de igual tamaño, cuyos pedales transmiten el movimiento a la rueda trasera por medio de un plato, un piñón y una cadena.

Da como tipos de bicicletas la bicicleta estática, la bicicleta de montaña y la bicicleta fija, y también define *biciclo*, *triciclo* y *velocípedo*, este manteniendo con muy pocas variantes las definiciones de 1956³. Se observa que la RAE modifica su definición de 1956, ampliándola con la adición de varias características que sintetizan lo que es una bicicleta. (Real Academia Española, 2014)⁴.

³ En el caso del velocípedo, la definición varía únicamente en la omisión del complemento “de hierro”.

⁴ Consultable en línea <http://dle.rae.es> (Consulta realizada el 19 de agosto de 2015).

La consulta a los diccionarios generales de la lengua actuales, así como a los específicamente deportivos muestra definiciones similares a las del DRAE en su edición actual, incluyendo normalmente los términos bicicleta, triciclo, biciclo, velocípedo, y, en el caso de los diccionarios deportivos, incluyendo además la relación de tipos de bicicleta existentes (Agulló, 2010; Castañón, 2004; Karag, 1958-64; Lagardera 2008).

2.2.2 La invención en la bicicleta

“Los inventores son artistas, y cada época piensa haber llegado a la perfección”. (Musée, 1996, p. 12). Esta frase reúne en su principio dos ideas, la del inventor y la del artista, ideas que llevan al nombre de Leonardo. En la Biblioteca Ambrosiana de Milán se conserva el Códex Atlanticus, cuidadosamente formado en el siglo XVI por Pompeo Leoni, quien pegó una colección de más de 1200 hojas de diferentes formatos que incluían dibujos y escritos de Leonardo. Entre ellos, la restauración del Códex Atlanticus descubrió en el reverso del folio 133 la representación de una bicicleta (Balius, 1980) que bien podría ser de la mano de Leonardo. Las ruedas trazadas con un compás, las llantas de ocho radios, el chasis horizontal con dos horquillas para alojar las ruedas. Sillín, manillar en T unido a la rueda delantera, pedales. Y una transmisión por cadena⁵. Como es sabido, no hay consenso por parte de los expertos en cuanto a la datación exacta, autoría y autenticidad de dicho dibujo sobre este aparato, pero no es disparatado suponer que fuera Leonardo da Vinci, que tantas máquinas creó y tantos procesos imaginó, quien ingeniara también esta primera bicicleta, Leonardo pintor, Leonardo inventor y

⁵ Balius indica la presencia de un dibujo de una cadena en el Codex Madrid, similar a la del Codex Atlanticus, que refrendaría la autoría del dibujo por Leonardo o por alguno de sus alumnos, quien la habría dibujado hacia 1493.

creador. Documentos de patentes por un lado, documentos que hacen patente la idea y la invención por otro.

2.2.3 La draisiana

Nada está demostrado, según hemos dicho, sobre esta bicicleta ni tampoco sobre los posibles o pretendidos antecedentes de los aparatos del ciclismo como la vidriera de Saint Giles en Stoke Poge, el vehículo mencionado en las *Recreaciones Matemáticas y Físicas* de Ozanam (Ozanam, 1790) o el celerífero de Medé de Sivrac, ni tampoco los vehículos inventados por un tal Richard hacia 1694 y por Blanchard de Masurier en 1779 no pueden considerarse antecedentes de la bicicleta (Kobayashi, 1993). En cambio sí hay un documento de patente solicitado el 21 de agosto de 1817⁶, que demuestra que el barón Karl Friedrich Drais von Sauerbronn, ingeniero, concibió, puso en práctica y utilizó una máquina nueva de dos ruedas a la que llamó velocípedo. Drais, quien había compuesto un aparato que servía para componer partituras musicales, buscó para el desplazamiento una fórmula en la que el movimiento se produjera por transmisión directa de la fuerza muscular basada en el apoyo de los pies sobre el suelo. Implementó una especie de manillar, pero su verdadero hallazgo fue imaginar que las ruedas debían ir alineadas en una sola trayectoria y que el vehículo se desplazaría en equilibrio.

Charles de Drais lleva a cabo la demostración de “la máquina de correr” en los 15 km de distancia que hay entre Mannheim y el *relais* de Schewetzingen el 12 de julio de 1817. Un año después, el 5 de abril de 1818 (Rauck, Volke y Paturi, 1981) se produce su demostración pública en los jardines de Luxemburgo de París, y,

⁶ La patente francesa se depositó el 17 de febrero de 1818 para una *Máquina llamada velocípedo*.

lo que es más interesante para nosotros, también en Barcelona en 1819 y, como veremos más adelante, fue recogida por la Gaceta de Madrid, antecesor del Boletín Oficial del Estado. El primer antecesor demostrado de la bicicleta había llegado a los círculos en los que se movería para convertirse en el vehículo de más utilización de su época.

En este estudio que se centra en las patentes ciclistas y velocipedistas, bien vale terminar la historia de la primera de ellas, la patente de la draisiana, reproduciendo palabras, las utilizadas por el barón para finalizar su solicitud de patente y las utilizadas por el Gran Duque Carlos para la concesión de dicha solicitud el 12 de enero de 1818:

J'espère que tour ami des arts voudra se prêter à l'examen impartial de la vérité, et se joindra à moi, pour parvenir à l'acheminement du bien dans la société. (Cycles, 1996, p. 12).

Nous, Carl, par la grâce de Dieu, grand-duc de Baden [...] accordons à l'écuyer de chambre baron de Drais, un brevet d'invention de dix ans pour la machine à courir inventée par celui-ci, pour que personne ne la copie, ne la fasse copier ou ne l'utilise dans les rues et les places publiques des territoires du Grand Ducé. (Kobayashi, 1993, p. 23).

2.2.4 El velocípedo de Michaux y los pedales

A partir de esa fecha, se inició la búsqueda de formas y mecanismos para optimizar el desplazamiento de este vehículo terrestre, que lleva en su nombre la idea de velocidad. Nombres propios y cambios tecnológicos se suceden en el antiguo

velocípedo de Drais. Pasado el tiempo de la draisiana y del *hobby-horse*, su transformación inglesa construida en hierro, ambas destinadas a los aristócratas y a los *dandys*, y con una difusión casi exclusiva entre estos sectores de la población, la máquina se modifica para atraer a la burguesía y evoluciona hacia diferentes modelos (Oddy, 2006). Modelos que devienen posibles no sólo debido a los inventos sino porque estos inventos se encuentran insertos en la época del desarrollo mecánico. Es este desarrollo el que permite que la máquina sea cada vez más compleja, y sin duda el punto de inflexión lo marcan los pedales ideados y fabricados por Pierre Michaux y su hijo Ernest en el taller cercano a los Champs-Élysées. Allí consiguieron imaginar la solución para un vehículo que habría de convertirse en máquina más utilizada para el desplazamiento. Con los pedales, colocados a ambos lados de la rueda de delante, rueda a la vez motriz y directriz, el velocípedo consiguió ahí una de sus transformaciones más radicales, que permitía al velocipedista descansar los pies y, “una vez superada la aprensión de un equilibrio desconocido”, (Musée, 1996, p. 13) desplazarse sin necesidad del impulso en el suelo adquiriendo una de sus principales características como máquina, la de convertir el movimiento circular en desplazamiento lineal y un movimiento continuo. Estamos en 1861.

El velocípedo de Michaux, medio de transporte barato en una sociedad que sólo se desplazaba a pie y en coche de caballos, y herramienta para la práctica de un deporte que se iba afianzando poco a poco con las carreras, se difundió como jamás se había difundido la draisiana, y especialmente conoció el éxito entre 1867 y 1869. Michaux consiguió su patente el 24 de abril de 1868⁷. Y también fue la nueva empresa Michaux, que en el año 64 habría fabricado y vendido unos 250 velocípedos (Delarozière, 1992), en algo responsable de la industria floreciente de velocípedos

⁷ Patente núm. FR 80637.

que se desarrolló primero en París, con más de 60 fabricantes en 1870 localizados en el propio París, y luego en muchos más lugares.

Pero no nos equivoquemos. El velocípedo de Michaux aún presentaba un aspecto arcaico, con una construcción llamada “de cuello de cisne”, más ligera, sí, que la draisiana pero antigua, y así se puede ver en las imágenes de los velocípedos Michaux que figuran en el catálogo de *Jeux de vélos* (Musée, 1992, p. 43), que parecen mostrar el fin de una época y muestran sin embargo un principio. La apariencia arcaica del velocípedo de Michaux se corresponde en cambio con el principio su transformación; es la época en que convierte en un elemento cada vez más complejo, que se va perfeccionando invento a invento: a la patente de Michaux siguen, un año después, la de Suriray para los rodamientos de bolas que facilitan la rotación de los ejes de las ruedas de las bicicletas, solicitada el 2 de agosto de 1869⁸, y la rueda metálica con radios de Meyer, solicitada el 2 de agosto de 1869⁹.

2.2.5 La Grand Bi

Aunque técnicamente el biciclo, conocido como la *Grand Bi*, constituye un paso intermedio que no aportó novedades capaces de aumentar el acervo tecnológico de la bicicleta, no es posible acercarse a su historia sin encontrarse rodeado de los elegantes velocípedos de ruedas desiguales que inundaron el mundo velocipedista a partir de los años 70 del siglo XIX. El principio motriz es simple: puesto que a cada golpe de pedal corresponde una vuelta de rueda, la manera de aumentar la velocidad del desplazamiento es aumentar el diámetro de la rueda. Y así sucede. Pero no en la velocipedista Francia, ocupada en la guerra franco-prusiana (1870-71) que paraliza el

⁸ Patente núm. FR 86.680.

⁹ Patente núm. FR 86.705.

desarrollo de la bicicleta y del ciclismo, la industria velocipédica francesa y tantas otras cosas. Al otro lado de la Mancha, Inglaterra, y especialmente Coventry, se convierte en el modelo a seguir, en el área industrial y pujante donde se inventa, se fabrica, se vende, y se difunde el velocípedo, creándose todo un mundo velocipédico alrededor.

El producto del aumento del diámetro de la rueda lo constituyen, pues, las elegantes máquinas de ruedas desiguales que sin poder presumir de adelantos técnicos como los que hemos visto, sin embargo se insertan vigorosamente en la sociedad. Parecen delicadas y distinguidas, y distinguidos son también quienes las conducen, que van adaptándose a las cada vez mayores dimensiones de la rueda delantera; dimensiones que llegan a alcanzar los 3 metros de diámetro, y trasladan el centro de gravedad del conjunto formado por ciclo y ciclista tan alto que hacen necesaria una extraordinaria pericia, “casi volverse acróbata” (Delarozzière, 1992, p. 22). La seguridad y estabilidad se sacrifican en aras de la velocidad, convirtiendo la máquina en algo casi peligroso, que sin embargo logró concitar a su alrededor un intenso mundo ciclista de fabricantes, aficionados, practicantes, ciclistas, carreras, exposiciones, hasta 1890, en que fue definitivamente desplazada de Inglaterra y del mundo por la auténtica bicicleta que había hecho su aparición pocos años antes.

2.2.6 La bicicleta y la Rover

Alcanzados los límites técnicos de desarrollo del velocípedo, era necesaria una innovación radical que diera lugar a una máquina nueva, innovación que se produjo por fin en los años 80, época marcada por la creatividad técnica que se concretó en una proliferación de ideas y novedades, registradas en las oficinas de

patentes; estos documentos construyen el edificio de la historia de la técnica, y en efecto, en 1885 el inglés John Kemp Starley solicitó la patente para la “*Rover Safety Bicycle*”, comercializada por la casa Rover a partir de 1886, que inauguró la nueva línea de bicicletas que llevaban en el nombre una de sus características, la seguridad, a la que estuvo unida en todo momento, lo que no es de extrañar pues era esta una característica demandada en el fondo por los usuarios, quienes hacían equilibrios en lo alto de los bicis¹⁰.

¿Cuáles fueron los perfeccionamientos del nuevo velocípedo, ya bicicleta con toda propiedad, que la hacían extremadamente diferente de la *Grand Bi*? “La patente inglesa presentaba un nuevo concepto: dos ruedas del mismo diámetro con radios metálicos, un cuadro geométrico que sirve de armazón sobre el cual está fijo un manillar, y para transmitir el movimiento, un pedal ligado por una cadena a un piñón fijo sobre la rueda trasera” (Emptoz, 2003, p. 56). La cadena metálica, utilizada desde el siglo XV para los relojes, y a partir del XVIII para la transmisión de fuerza en las manufacturas textiles y algo después, siglo XIX, en la minería, fue una solución ligera y elegante, al decir de Delarozière (1992, p. 26), y sobre todo enormemente funcional porque consiguió independizar el tamaño de la rueda de la velocidad de la máquina, que dependía ya de un sistema de engranajes con pedal, piñón y cadena, separando la rueda motriz de la directriz. Starley, que no era un desconocido ajeno al mundo velocipedista sino un joven emprendedor muy relacionado con las bicicletas a través de su tío James Starley, fabricante del velocípedo llamado Ariel que obtuvo gran éxito en Inglaterra, se planteó presentar en

¹⁰ Es interesante apuntar que este modelo revolucionario había asomado al mundo unos años antes. En 1879 había sido ideado por Harry-John Lawson, quien adaptó la transmisión por cadena a su vehículo, todavía con ruedas desiguales. Y en Coventry, fue puesto en venta por la Tangent and Coventry Tricycle Company, ya en 1880. Solamente Starley y la Rover consiguieron su difusión e implantación masiva.

el mercado una bicicleta diferente a las que ofrecía la competencia, y trató de mejorar los modelos existentes.

El mecanismo de Starley permitía, además, la incorporación en la *Rover* de otro cambio importante: el tamaño de las dos ruedas era muy similar, a diferencia de la enorme rueda delantera de la *Grand Bi*, cuya rueda trasera era únicamente un dispositivo de equilibrio y apoyo, y el centro de gravedad se había desplazado muy cerca del suelo, lo que parecía conferir al vehículo una enorme seguridad, seguridad que fueron experimentando los usuarios ciclistas. La máquina volvía, pues, a sus orígenes, apostando de nuevo por las ruedas iguales que diseñara Drais, apenas 60 años antes que parecerían muchos más si los pensamos en la medida del patrimonio de los inventos. Dos mejoras más en la bicicleta de Starley fueron la construcción de un sillín colocado sobre los pedales lo más perpendicularmente posible, lo que influyó considerablemente en la comodidad del usuario, y el adecuado manillar para posibilitar una conducción precisa.

La *Rover*, o *Safety* como también fue llamada, compitió inicialmente con la *Grand Bi* para colocar sus ventajas en el mercado de los consumidores, soportando las manifestaciones de sus detractores, pero muy pronto, en 1886, puede decirse que el público inglés hace suyo este nuevo mecanismo que vence el prestigio de “la forma” en la *Grand Bi*. Si en un primer momento la aceptación se produjo gracias sobre todo a una política comercial muy acertada, que incluía la difusión mediante carreras ganadas por la *Rover*, muy pronto el público, antes fascinado por la elegancia de la *Grand Bi*, y que nunca había creído que la nueva máquina pudiera destronar al distinguido velocípedo de ruedas desiguales, se deja prender por la eficacia, la manejabilidad y la seguridad.

La tecnología que trae la nueva máquina condiciona nuevas formas ganadoras en la posición del cuerpo, en el modo de pedalear, en la forma de conducir (Vigarello, Collot-Laribe y Prieux, 1988) y la innovación prende en Inglaterra, la Inglaterra ciclista e industrial donde los consumidores tenían más de 500 modelos de máquinas para elegir (Delarozière 1992, p. 10)¹¹, y se propaga a Francia, al resto de Europa y a América. Así, con vacilaciones, o con su tiempo de latencia, unos años antes o después, habría llegado en cualquier caso la innovación capaz de convertir el velocípedo en bicicleta.

2.2.7 *La invención del neumático*

Como una de las innovaciones significativas para la evolución de la bicicleta, mención aparte merece el conjunto de cambios técnicos que trajeron consigo los perfeccionamientos de las ruedas, iniciados ya en la primera mitad del siglo XIX y que cristalizan con la patente de Dunlop. No podemos olvidar que la rueda es un elemento que forma parte de innumerables máquinas, y que la invención en sí misma constituye uno de los hitos del progreso del hombre. Aplicada a la bicicleta, en cuanto a la historia de sus avances se podría decir que su evolución corre de la mano de la evolución de la bicicleta. De hecho, se postula que la transformación de las ruedas es a la vez espectacular y ejemplar; espectacular por las modificaciones estructurales que comporta la aparición de nuevos materiales; ejemplar porque pone en evidencia una verdadera revolución intelectual, puesto que se sugiere que también los cambios aplicados a la tecnología de estas ruedas fueron los que, como ya hemos visto, dieron origen a la máquina bicicleta que hoy conocemos (Betts, 1953) con todo lo que supuso su implantación social.

¹¹ Patente núm. 1.341, solicitada el 25 de marzo de 1885 para “Velocípedo”.

Las transformaciones técnicas en los materiales y la estructura han hecho posible los cambios de tamaño, y han ido adaptando el velocípedo bicicleta a las condiciones existentes. Las iniciales ruedas con llantas de hierro y radios de madera de los carruajes, aplicadas al velocípedo de Michaux, dieron lugar a su sobrenombre de *Knoschenschüttler* o *Boneshaker*, “sacudidora de huesos”, que no encontró medio de suavizar los golpes de los caminos hasta 1839. Ese año Charles Goodyear encontró la forma de conseguir goma vulcanizada, material elástico, resistente al calor, al frío y a muchos productos químicos (Rauck, Volke y Paturi, 1981), y producto que revolucionaría los elementos de sustentación del velocípedo años más tarde, mucho después de su producción industrial, que llevó a cabo Hancock a mediados de los años 50, y de la patentes de Meyer para su aplicación. Mucho después también de la innovación del ingeniero civil Robert Thomson para el neumático con cámara de aire, que cayó por cierto en el olvido¹², quizá por haber llegado demasiado pronto. En cualquier caso, la cámara de aire no había sido aplicada a velocípedos, y todavía el innovador modelo Ariel de James Starley circulaba sobre unas ruedas de 125 cm. de diámetro, especiales más que por el tamaño por sus llantas huecas de acero recubiertas de neumáticos con rodamientos de bolas y los radios tangenciales, patentados en 1874 por el propio Starley. Los radios tangenciales permiten un tamaño mayor de la rueda delantera: el material y el mecanismo condicionan la forma. Pero las ruedas son de goma maciza.

Y también lo son las ruedas de la primera Rover, aparecida en 1885. Cuando John Starley la fabricó, la bicicleta baja ganadora trajo consigo problemas para las ruedas, aparejados a la ventaja que la hizo triunfar; la conducción de la Rover, bicicleta segura, eficaz y cómoda, se convertía en fatigosa y difícil precisamente por

¹² Patente inglesa núm. 10.990.

la cercanía a la carretera, al no impedir las sacudidas producidas por los baches en los inclementes firmes existentes cuando nacieron y se desarrollaron el velocípedo y la velocidad. Las carreteras que no estaban pavimentadas ni en Gran Bretaña ni en Europa, ni tampoco en Estados Unidos, eran caminos llenos de surcos y socavones en el verano seco y enfangados en la época de invierno (Burr, 2014). “El velocipedista se extenuaba conduciendo un ingenio trepidante, y frenado por las piedras” (Delarozzière, 1992, p. 33). Por fin, en 1887 John Boyd Dunlop de Belfast, Irlanda, encuentra la solución con la reinención de los neumáticos hinchables de caucho¹³ (Betts, 1953), que se popularizan a partir de 1890, y se convertirían más tarde en definitivos con el neumático desmontable de los hermanos Michelin, de Clermont Ferrand.

No sólo la ventaja del confort se encuentra en el neumático de Dunlop. También la idea de velocidad. Se dice que todo empezó cuando le propuso a su hijo pequeño construir para su triciclo las ruedas más rápidas del mundo (Rauck, Volke y Paturi, 1981), y, en cualquier caso, este propósito de la velocidad aparece en la descripción de su invento, que sirve

para facilitar la circulación de los vehículos rodados, sobre todo cuando se trate de vehículos de tipo ligero, como por ejemplo bicicletas, sillas de ruedas y ambulancias en circulación por calles y caminos. Además evitaban también el hundimiento de las ruedas de tales vehículos en tierra cuando circulen por el suelo blando y mullido [...] consiguiendo al mismo tiempo un aumento de velocidad debido al carácter elástico de los neumáticos fabricados según mi invento (Rauck, Volke y Paturi, 1981, p. 107).

¹³ Patente inglesa núm. 10.607.

La revolución de la transmisión por cadena y los perfeccionamientos para las ruedas se producen en un contexto de abundante investigación técnica, que dispuso en el entorno las condiciones necesarias para que paulatinamente se produjeran otros adelantos técnicos que fueron añadiendo características y solucionando problemas. Ya el propio Starley (John) había solicitado el mismo año 1885 seis patentes más para rodamientos, transmisión, ruedas y triciclos; también otros inventos perfeccionan la bicicleta, haciéndola más fácil de manejar, más fiable, más cómoda o más adaptada a situaciones diversas, inventos provenientes de distintos países, lo que indica una difusión del proceso de creación. Algunos ejemplos de los significativos son la rueda libre de Ernst Sachs en 1894¹⁴, el cambio de velocidades de Charles M. Linley en 1897¹⁵, la bicicleta plegable de Henri Gérard en 1899¹⁶ o el cambio de velocidad de James Archer en 1901¹⁷ (Emptoz, 2003). Y algo después, cuando el confort del pasajero se convierte en otro factor de invención, toda una serie de accesorios, neumáticos, luces, reposapiés, sillines, timbres van a dar lugar a solicitudes de patentes por parte de pequeños inventores y grandes inventores.

La bicicleta como instrumento tecnológico ha llegado a la historia.

2.2.8 La situación en Estados Unidos

Hasta aquí la innovación velocipédica y ciclista que hemos descrito es europea. Las etapas de invención que han ido revolucionando a lo largo de la historia se producen todas en Europa. Es necesaria, pues, una referencia a Estados Unidos, el país de la creatividad técnica, capaz de un alto desarrollo de la industria de la

¹⁴ Patente alemana núm. 84.193.

¹⁵ Patente inglesa núm. 19.280.

¹⁶ Patente francesa núm. 285.180.

¹⁷ Patente inglesa núm. 15.638.

bicicleta, que aparece hasta ahora sin alusiones en el invento de velocípedos, triciclos y bicicletas. Si fueron los europeos quienes desarrollaron la bicicleta durante décadas (Burr, 2013), fue también un europeo, francés, colaborador del propio Michaux, de nombre Lallement, quien en 1866 solicitó en Estados Unidos la primera patente para el velocípedo¹⁸, iniciando la manufactura de la bicicleta. Se da el caso de que Lallement es mencionado muy poco después, en 1869 en el New York Times, bajo el epígrafe “Algunos hechos interesantes sobre velocípedos: el derecho de los fabricantes” que relaciona ya en época tan temprana la propiedad industrial con el ciclismo en Estados Unidos (New York Times, 1869). Muy poco después Pickering patenta una bicicleta más ligera y estable que exporta a Europa¹⁹. A partir de ahí, un conjunto de nombres, patentes, perfeccionamientos y actuaciones para el desarrollo de la bicicleta se sitúan en el último cuarto del siglo XIX, en lo que se convertirá en una de las industrias ciclistas más florecientes. Industria que se consolidaría de la mano de Albert Pope, quien creará la primera fábrica de bicicletas a partir de la reconversión de una fábrica de máquinas de coser.

Pope es el responsable del establecimiento de la bicicleta en Estados Unidos la última y definitiva de las tres veces que la bicicleta llegó a América, 1819, 1860 y 1879. En 1876 fascinado por el velocípedo que se presentó en la Exposición Universal de Filadelfia, viajó a Londres y Coventry, convenciéndose de las grandes ventajas de la nueva máquina. Su fábrica de bicicletas produjo la Columbia, primera bicicleta manufacturada en América (Izquierdo, 2000). En 1884, también reseña el New York Times la exposición de ciclos “*Great Show Cycles*”, que había tenido lugar en Londres, adonde acudían multitudes interesadas en las mejoras de más de

¹⁸ Patente estadounidense núm. 59.915.

¹⁹ Patente estadounidense núm. 88.507.

600 bicicletas y triciclos de más de 80 marcas (New York Times, 1884), que mostraba el interés estadounidense por el nuevo vehículo que Pope potenciaba. A él le cabe el mérito de haber sido el impulsor de una industria que sin tener categoría como tal en 1890, daba trabajo a unos 1.700 obreros empleados en fábricas o reparación de bicicletas solamente en el área de Boston; pero en 1900 pasaron a ser más de 17.000 una industria que pasó de producir 10.000 bicicletas en 1885 a más de un millón en 1900, año en que solamente en el área de Boston había más de 10 millones de usuarios, habiéndose duplicado la producción de bicicletas en los años 1895 y 1896. Cifras todas ellas que indican el extraordinario desarrollo y el interés que concitó la bicicleta en los Estados Unidos, atrayendo a un amplio público, y reseñándose en los periódicos de 1895 los periódicos que la bicicleta se había convertido en una verdadera locura (Burr, 2014), como demuestran los acontecimientos que se reseñaban en los periódicos de la época. Un ejemplo de ello es uno de los principales periódicos estadounidense, el New York Times (1896a, 1896b, 1897).

La gran implantación social, que propició diversos adelantos, ha sido tratada en la literatura desde muy temprano por autores. Como ejemplo Aronson (1952), Betts (1953), o Burlingame (1940), y más recientemente Burr (2013, 2014) y O'Malley (2009), indican el gran impacto de la bicicleta en la salud, el ocio, la industria y en general la vida social del pueblo estadounidense, que gracias a la bicicleta experimenta cambios que podemos considerar avances y progreso. Adelantos tecnológicos que influyeron en la economía, como, por ejemplo, en el caso de la industria, sobre todo la industria del automóvil, puesto que los procedimientos de fabricación en cadena y la propia maquinaria de las fábricas de bicicletas pudieron dedicarse a la fabricación de coches, simultaneando o sustituyendo su sector de

producción. Adelantos legales, como la normativa de circulación sobrevenida necesariamente de los miles de ruedas circulando por las carreteras que, dicho sea de paso, fueron experimentado mejoras también por lo mismo, o la creación de asociaciones como la *League of American Wheelmen* para proteger los derechos de los ciclistas. Adelantos sociales, los mismos que estaban teniendo lugar en Europa, para los trabajadores, los ciudadanos comunes que encontraron un medio de desplazamiento barato y fácil que les permitiría acudir a su trabajo; y más adelantos sociales, tantos, para la mujer.

2.2.9 El ciclismo y España

Finalizamos el capítulo de la historia de la invención en la bicicleta con una mención a lo que sucede en España, país al que se circunscribe nuestro estudio, y donde se difunde esta nueva máquina en el contexto social y deportivo del momento. Si las invenciones de Estados Unidos se extienden a lo largo de un tejido de desarrollo que permite una evolución del ciclismo influyente en gran medida en la propia evolución de la sociedad, ¿qué sucede en la España del XIX y principios del XX, receptora de los inventos cuyas patentes se encuentran depositadas en la OEPM?

El ámbito cronológico de este estudio comprende desde 1826 hasta 1929. Pero veremos que nuestro primer documento lleva fecha de 1871. Desde una perspectiva histórica nuestro estudio se enmarca, pues, en dos etapas, la época del imperialismo (1870-1914), momento de fuerte crecimiento industrial y capitalista de las llamadas grandes potencias, y una primera fase de lo que se conoce como la era de la violencia (1914-1945), la que llega hasta 1929, de la Primera Guerra Mundial al hundimiento de la bolsa en Nueva York.

Geográficamente, estamos en España, país de Europa y del mundo. El contexto histórico nos lleva a un último tercio del siglo XIX con la primacía de tres grandes potencias: Alemania, hegemónica en el continente europeo, y Gran Bretaña y Estados Unidos, a escala mundial. El crecimiento económico de estos países que ya han llevado a cabo su revolución industrial, desemboca en una dinámica expansionista. Y desde 1905 se va extendiendo además en sus territorios un clima psicológico colectivo de violencia que comienza a presagiar la primera guerra mundial.

En España, después de un período de seis años que abarcan la Revolución de 1868, la monarquía de Amadeo de Saboya y la Primera República, se reinstaura la dinastía borbónica que durará toda la fase de nuestro estudio. Este será el marco político en que nos moveremos, un marco formalmente democrático, excepto para los últimos años de la etapa marcada, correspondiente a la dictadura de Primo de Rivera (Ubieto, Reglá, Jover y Seco, 1994). Las características económicas, sociales y culturales del país influirán e incluso determinarán el desarrollo del ciclismo y el desarrollo de la invención.

En lo económico España, muy rezagada ya en relación con las grandes potencias europeas ahonda ahora su distancia. Se han producido, sí, avances y mejoras con respecto a la etapa anterior, pero su desarrollo industrial, aunque respaldado por una política proteccionista hasta 1905, es desigual y deficiente, afectando sólo a dos regiones: Cataluña y País Vasco. El resto de la nación sigue mostrando un perfil rural. No obstante con el cambio de siglo las perspectivas mejoran, de modo que las tres primeras décadas del siguiente serán de recuperación y fortalecimiento económico.

En el campo de las relaciones internacionales España, consciente de su debilidad, se impone una política de pasividad diplomática para no comprometer sus posesiones ultramarinas y a partir de la pérdida de Cuba, Puerto Rico y Filipinas la tendencia aislacionista no hará sino acentuarse. El desastre del 98 levanta entre la clase ilustrada un profundo afán regeneracionista que partiendo del análisis crítico sobre la realidad del país tratará de impulsar mejoras en todos los órdenes (Jover, Fusi y Gómez Ferrer, 2001). En el aspecto cultural el esfuerzo de europeización llevado a cabo por las clases intelectuales ya desde fines del XIX va a cristalizar en una verdadera edad de plata de la cultura española que abarca y desborda el primer tercio del siglo XX.

Finalmente, en lo social encontramos a partir del cambio de siglo y como consecuencia del proceso de industrialización, un flujo de masas desarraigadas, la aparición de un movimiento obrero poderoso, y un avance de la burguesía, que sufre no obstante un sentimiento de inseguridad en su status frente a este obrero organizado (García de Cortázar, 2004). Los transportes y las comunicaciones son otro factor de transformación profunda y de acercamiento del campo a la ciudad, a consecuencia de la revolución llevada a cabo por el ferrocarril, por el autobús, y por la bicicleta.

A fines del siglo XIX y durante los primeros años del XX, están en pleno desarrollo las sociedades deportivas, cuyos miembros practicaban tanto la gimnasia como el montañismo, el balbuceante *lawn-tennis* o la esgrima, y es también el momento en el que comienza a representarse un mundo ocioso, un ocio “moderno”, en donde se descubre la fascinación que ejerce todo lo que vuela, las regatas, las carreras de caballos, los automóviles, en definitiva la

velocidad, el movimiento, todo ello manifestación de la nueva vida moderna (González Aja, 2003, p. 55).

El movimiento deportivo se va implantando en España a lo largo del XIX, igual que en los países desarrollados. Su conocimiento vendrá desde otros países de Europa, en especial de Gran Bretaña, y entre las actividades deportivas el movimiento velocipédico y ciclista cala, se difunde, y despierta verdadera pasión. La difusión e implantación de la bicicleta constituirá, por cierto, a partir de 1875, uno de las claves esenciales para el asociacionismo deportivo, factor, a su vez, de la institucionalización del deporte moderno en España (Torrebadella, Olivera y Bou, 2015).

En el triunfo del ciclismo influyó grandemente el hecho de que contara para su desarrollo con la ayuda de la bicicleta, elemento que va mucho más allá de una herramienta deportiva. Ciclismo y bicicleta, pues, avanzan unidos, como en otros sitios, compartiendo situaciones, desarrollos, invenciones y escenarios, pero sin ser lo mismo, beneficiándose ambos del desarrollo del otro.

La bicicleta sigue caminos influenciados por el conjunto de su dimensión, que en mucha medida tiene que ver con el ciudadano medio. El cambio social experimentado está encaminado al ciudadano medio, para quien la bicicleta se convierte en una máquina amiga del obrero, del empleado, del individuo corriente; en instrumento primordial para conquistar el ocio y el tiempo libre, que en la interesante idea de Gaboriau encuentra gracias a la bicicleta sus espacios y tiempos, lugares prohibidos hasta entonces para este ciudadano medio (Gaboriau, 1993). El último cuarto del siglo XIX va llevando a España hacia el cambio de siglo y la modernización, que ya existe en Europa. Los coches, los aparatos que vuelan, los

globos aerostáticos, las comunicaciones. Es el tiempo de lo moderno que llega de la mano de los inventos, y la sociedad española se acerca, fascinada, a ese mundo de las nuevas construcciones, del ferrocarril, de la arquitectura del hierro, pintada por los impresionistas que empiezan a pintar también la velocidad. Y esto es la bicicleta: lo estamos viendo en esa estructura metálica, en el transporte, en las mujeres sobre el sillín; en el viaje, en el ocio, en el turismo, en el ciudadano medio como usuario, el invento y la velocidad. La bicicleta, (recordemos que fue icono del grupo de Bloomsbury), es, pues, símbolo de este periodo, de horizontes, de esperanza, de la modernidad.

En España su práctica impulsa y a su vez se impulsa por la fundación de las sociedades velocipédicas, los clubes, la organización de competiciones y excursiones, la edición de revistas especializadas, y toda una serie de actividades a su alrededor. Y ya en 1895 se produce el establecimiento de organizaciones más fuertes y poderosas como la Unión Velocipédica Española, (UVE), que tanto tiene que ver con el desarrollo del ciclismo, originada gracias a “entusiastas propagandistas del sport ciclista, ilustrados adalides de la Prensa de Barcelona, [y] corrientes de concentración por parte de numerosas Sociedades velocipédicas” (Unión Velocipédica Española, 1897, p. 7). El propio deporte ciclista catalán es a veces el objeto de dedicatoria de los textos. Así sucede en el manualito de ciclismo escrito por Francisco Cantó y Arroyo y prologado por el propio Claudio de Rialp, que va dedicado por el autor al “Sport Ciclista Catalá” (Cantó y Arroyo, 1915, p. 5).

El auge del ciclismo se irá poniendo de manifiesto a través de múltiples aspectos. Podemos hablar de varios ejemplos: la presencia cada vez mayor de publicaciones de temática deportiva, y, como ya hemos dicho, de otras dedicadas a la

bicicleta, libros y revistas que hoy se encuentran en las bibliotecas españolas, testigos del principio del ciclismo escrito; exposiciones universales que presentaban al público las creaciones técnicas, a las que también acudían los interesados españoles; carreras ciclistas que congregaban a todos los aficionados; el turismo que surge en esta época y que se practica con nuestra máquina, como una actividad que se ejecuta por puro placer, lo que hace que el ciclismo empiece a ser conceptuado como “el más sano y agradable de los ejercicios que tienden al desarrollo físico, moral e intelectual” (Prontuario, 1895, p.2).

Todos estos cambios, que van a facilitar la adopción progresiva de la bicicleta por parte de la sociedad, parece que son mecanismos destinados a que la máquina sea más fiable, más fácil de conducir y con más posibilidades de utilizarse en todas las circunstancias. En España, como en otros sitios, la bicicleta evoluciona, en la bicicleta se crea y se inventa.

3 . MARCO METODOLÓGICO

3.1 Material y fuentes

El material utilizado para esta investigación ha provenido básicamente de tres grupos de fuentes, con el apoyo de la bibliografía consultada:

- El conjunto de registros que presentan las bases de datos de la Oficina Española de Patentes y Marcas:
 - Privilegios Reales del Archivo Histórico.
 - Patentes del Archivo Histórico.
 - Marcas del Archivo General.
- La documentación original de privilegios y patentes, contenida en los expedientes consultados.
- La información extraída de bases de datos que reseñan patentes de otros países.

3.2 Metodología

Respecto al método, en una investigación o tesis, el método es el “procedimiento para tratar un conjunto de problemas” (Bunge, 1983, p. 24). El problema global de esta investigación queda definido como “Análisis de patentes solicitadas en España entre 1826 y 1929 en relación con la bicicleta y el ciclismo”. Se trata de un problema difícil de abordar directamente en su globalidad, por lo que se diseccionan problemas menores que engloba, cuyo tratamiento se ordena para un desarrollo en secuencia. Y cada problema necesita de métodos o técnicas específicas que se describen en las fases de la investigación. Con esta esquematización se refleja el orden en el método cumpliendo con los requisitos científicos de Bunge (ibídem):

“Cada método especial de la ciencia es, pues, relevante para algún estadio particular de la investigación científica de problemas de cierto tipo”.

Establecidas ciertas reglas, una estructura y un conjunto de soportes teóricos y empíricos, la resolución de la hipótesis se somete al desarrollo en los siguientes capítulos, sabiendo que conviene que conviene asumir la advertencia de Bunge (1983, p. 28): “... la aplicación del método científico no da, en el mejor de los casos, sino aproximaciones a la verdad”.

Tras la obtención de datos, una vez clasificada y ordenada la información recabada se elabora un análisis mixto, es decir, tanto cuantitativo como cualitativo. En una primera fase mediante las aplicaciones informáticas adecuadas, se obtendrán tablas de frecuencia, y se cuantificarán. El análisis de las categorías definidas conduce por sí mismo a una serie de conclusiones de los objetivos aquí definidos sobre el estudio de las patentes en el ciclismo. Pero es sabido que la cuantificación no debe convertirse en panacea del análisis. Aisladamente no es suficiente y requiere ser completada con un trabajo no cuantitativo, con una postura cualitativa que establezca descripciones de elementos desconocidos, comparaciones y relaciones de causa. El tipo de análisis idóneo debe incluir también el análisis cualitativo, ya que, como recomendaba Critto: (Critto, 1982, p. 133) “...los resultados obtenidos a través de las elaboraciones cuantitativas dan sólo parte de los elementos que el analista necesita para una más rica y eficaz interpretación de los datos, y -por lo tanto- el análisis necesita basarse en elementos de juicio que exceden en mucho a lo cuantificado...”.

Para finalizar nuestra exposición sobre la metodología utilizada queremos aclarar las siguientes cuestiones:

- Para la bibliografía y la forma de citar nos hemos inspirado en la normativa American Psychological Association (APA) en su 6ª edición, dejando las notas al pie fundamentalmente para la referencia de las patentes, dado el volumen de notas. Sin embargo, esta normativa referencia al autor con el apellido y con la inicial del nombre de pila. Como profesionales de la biblioteconomía y documentación, hemos considerado que la tesis se enriquecería añadiendo el nombre completo y los dos apellidos del autor cuando se conocen, de la misma forma que se procede en otras como la International Standard Organization (ISO) 690 o la descripción bibliográfica normalizada en bibliotecas, International Standard Bibliographic Description (ISBD), y por lo tanto hemos añadido esa información cuando ha sido posible.
- Hemos utilizado, sin embargo, las notas al pie de página para identificar los documentos de patente, porque su repetida inclusión en el texto haría muy pesada la lectura de este trabajo, extendiendo además su uso para aclaraciones que considerábamos necesarias.
- Al identificar los documentos de patente hemos empleado el término “expediente” cuando nos referimos a los expedientes de los documentos de patente provenientes de los expedientes consultados en este trabajo, y el término “patente” para indicar que se trata de documentos que provienen de las referencias en bases de datos de texto completo, y pueda quedar clara la

diferencia entre ambos. Sin embargo, para los títulos de las figuras, hemos empleado siempre el mismo término porque consideramos que ya queda diferenciado en su identificación, y la imagen es siempre de la patente.

- Aunque bicicleta no es sinónimo de ciclismo, en las tablas y gráficos de exposición de resultados se han utilizado indistintamente los dos términos por comodidad para la exposición de resultados.

3.3 Diseño de la investigación

Teniendo en cuenta todo lo anterior, las fases de la investigación se resumen como sigue: en primer lugar se ha procedido a seleccionar los registros relevantes en la base de datos de la OEPM; estos registros han sido volcados en una base de datos diseñada al efecto que permite el análisis del contenido basado en el título; seguidamente se ha procedido a la consulta de los expedientes necesarios para completar los datos y adquirir toda la información pertinente y las imágenes de apoyo; se ha tratado esta información para ofrecer los resultados en tablas de frecuencia y gráficos susceptibles de análisis; y finalmente se han realizado las consultas necesarias a las bases de datos de patentes de otros países. Todo ello de la forma que se explica a continuación.

3.3.1 Determinación del universo de datos

La elección de nuestro universo se realiza estableciendo las coberturas que delimitan cualquier ámbito:

- La cobertura *geográfica* se establece tomando España como territorio, y teniendo en cuenta que la base de datos la OEPM incluye las referencias a las

patentes registradas en Ultramar (Cuba, Puerto Rico y Filipinas) para los documentos anteriores a 1950 (Saiz, 1996a, p. 15).

- El marco *temporal* se establece en el periodo 1826-1929. La justificación para elegir el inicio del periodo, el año 1826, la marca en exclusiva el hecho de que los privilegios de invención e introducción, como ya se ha dicho, empiezan en ese momento²⁰, con El Real Decreto de 27 de marzo de 1826 sobre privilegios de industria. Desde el punto de vista formal, esto supone que toda la documentación generada desde ese primer privilegio está contenida en la OEPM, y también que la documentación se homogeneíza porque la tramitación de las patentes es regulada jurídicamente. Nuestro estudio se prolonga en el periodo que empieza en 1878, con la ley de 30 de julio que cambia la denominación de “Privilegio” a “Patente”, y finaliza en 1929, fecha de promulgación del Estatuto de la Propiedad Industrial. La elección del final del periodo se justifica por este nuevo marco jurídico español, y consecuentemente por la cobertura de la propia base de datos.
- El contexto *temático* se centra en el ciclismo, y, consecuentemente, en la bicicleta, herramienta imprescindible y central para su práctica.

3.3.2 Búsqueda en el archivo histórico de la OEPM

3.3.2.1 La base de datos del Archivo Histórico de la OEPM

La parte central de nuestro estudio ha consistido en la documentación custodiada en la Oficina Española de Patentes y Marcas, organismo encargado de la actividad administrativa y registral en materia de propiedad industrial, siendo su

²⁰ El privilegio nº 1 se solicita el mismo día en que se promulga la Ley, es decir el 27 de marzo de 1826.

competencia la difusión periódica de la información tecnológica, y la recuperación de los documentos se ha realizado mediante la consulta a las bases de datos de utilización pública. Como requisito previo a la exposición de datos hay que mencionar brevemente las características del fondo de invenciones de la OEPM del que se han extraído los documentos, así como de las bases de datos (Irureta-Goyena, Herrero y Aquesolo, 2006).

Los casi 100.000 documentos que contiene, solicitados entre 1826 y 1878 los privilegios, y entre 1878 y 1929 las patentes, ya se han mencionado en el capítulo anterior, y, como hemos dicho, se trata de una documentación muy parecida en el contenido informativo. Actualmente el convenio de colaboración existente entre la OEPM y la Universidad Autónoma de Madrid ha facilitado la catalogación de privilegios y patentes, y el mantenimiento de una base de datos de consulta.

La consulta se ha realizado a través del formulario que ofrece la base de datos, muy similar para patentes y para privilegios de invención, ejemplo este último que se muestra a continuación (figura 1) ²¹:

²¹ Para la consulta: <http://historico.oepm.es/archivohistorico/patentes.asp?prev=no>

Base de datos de solicitudes de privilegios (1826-1878)

Acceder al formulario de búsqueda

Fecha de Solicitud (introduzca la fecha en el formato dd-mm-aaaa)

Entre y

Número de Privilegio

Solicitante (para introducir varios criterios, sepárelos utilizando &, ej. edison & thomas)

Título (para introducir varios criterios, sepárelos utilizando &, ej. vagón & frigorífico)

Clasificación Internacional

CONFIGURACIÓN DE RESULTADOS

Número de resultados Orden de resultados

Buscar privilegios

Figura 1. Formulario de consulta de privilegios

Según se puede advertir, la búsqueda puede realizarse por varios campos: número de expediente (privilegio o patente), cualquier palabra contenida en el título, fecha de solicitud, cualquier conjunto de caracteres que forme parte del nombre o apellidos del solicitante, y los distintos códigos de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP), y, en el caso de las patentes, se añade además la posibilidad de búsqueda por provincia de residencia del solicitante. La información que se recupera incluye una multiplicidad de datos referidos a la propia patente, (entre ellos número, título y fechas, clasificación, etc.), y al solicitante (nombre, lugar de residencia y profesión, aunque este último dato es muy poco frecuente), pero no hay acceso al texto completo.

3.3.2.2 La Clasificación Internacional de Patentes (CIP) y la aproximación temática

Uno de los campos que contiene el registro es la Clasificación Internacional de Patentes, CIP (o IPC en su versión en lengua inglesa)²². Esta se basa en un tratado multilateral internacional administrado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y denominado Arreglo de Estrasburgo, relativo a la Clasificación Internacional de Patentes que entró en vigor en 1975. De forma exhaustiva y detallada sistematiza la documentación de patentes, contemplando todos los ámbitos de la técnica, y, en principio, debiera resultar una herramienta adecuada para la recuperación de documentos pertenecientes a un sector temático dado. Sin embargo, esta recuperación presenta una cierta complejidad debido a que la CIP categoriza las invenciones por productos o procesos, y al igual que muchas veces las invenciones no siempre se encuadran en el nivel de sectores de actividad económica, la clasificación tampoco las agrupa por un marco general sino por sus diferentes productos (Arce, Rey, Encinas, e Hidalgo, 2006).

En nuestro caso, en principio parecía el campo más razonable para iniciar la búsqueda, y de hecho así se ha procedido en un anterior trabajo centrado en las patentes de actividad física y deporte, completado por búsquedas mediante palabras clave (Irureta-Goyena y Herrero, 2011, p. 5). En dicho estudio, que se basaba en la CIP para la búsqueda y establecimiento de categorías, se exponía la consideración siguiente: “[...] Hay que hacer mención a la indefinición del sector de la Tecnología Deportiva en cuanto a su propia clasificación en áreas adecuadas, como en otras clasificaciones, entre ellas la Clasificación Nacional de Actividades Económicas

²² Para más información consultar: cip.oepm.es/

(CNAE). Para el caso de la CIP el problema es similar. Se trata de una gran dispersión”. Dispersión por diversos números de la clasificación, en ocasiones muy alejados, que debe obligar a mucha cautela a la hora de utilizar esta forma de aproximación.

Para aclarar lo anteriormente expuesto, veamos los apartados principales de la CIP:

Tabla 1. Apartados principales de la CIP

A	NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA
B	TÉCNICAS INDUSTRIALES DIVERSAS; TRANSPORTES
C	QUÍMICA; METALURGIA
D	TEXTILES; PAPEL
E	CONSTRUCCIONES FIJAS
F	MECÁNICA; ILUMINACIÓN; CALEFACCIÓN; ARMAMENTO; VOLADURA
G	FÍSICA
H:	ELECTRICIDAD

Pues bien, el deporte se encuadra como tal en A63 (Deportes, juegos, distracciones), incluido en la letra A *Necesidades corrientes de la vida*, debiendo consultarse además del 63 una serie de apartados, más o menos próximos:

Tabla 2. Apartados de la CIP relacionados con deporte

A01 K	PESCA
A01M	CAZA
A23	ALIMENTACIÓN
A41	VESTIMENTA
A42	GORROS Y CASCOS
A43	CALZADO DEPORTIVO
A45C	BOLSAS DE VIAJE, ETC.
A45F	MATERIAL DE CAMPING
A61H	FISIOTERAPIA

A ello se añaden otras divisiones, lejos de la letra A. Como ejemplo, en E01 se clasifican los pavimentos, revestimientos y fabricación de superficies para todos los deportes, en E04H3/14 se incluyen los gimnasios y otros edificios para el

ejercicio y la práctica deportiva y en G07C1/22 encontramos los aparatos para registro o indicación de la hora de un acontecimiento o de un tiempo transcurrido en relación con los deportes.

La multiplicidad de entradas para el deporte en cuanto a su lugar en la clasificación en áreas adecuadas no es algo nuevo, se expresa ya en el Libro Blanco del Deporte como una de las principales dificultades que encierra el análisis de la situación del sector en términos de las actividades de las diferentes empresas, poniendo el ejemplo de cómo en la clasificación nacional de actividades económicas lo que puede entenderse en un sentido amplio como material deportivo se encuentra contenido en epígrafes diversos y agregado a otro tipo de productos. Para el caso de la CIP, como hemos visto, el problema es el mismo. Y el mismo es también la aproximación sistemática mediante la CIP a uno de los subsectores como es el ciclismo. Veamos cómo se encuadran la bicicleta y ciclismo en la Clasificación Internacional de Patentes.

Lo primero que llama la atención es que los epígrafes correspondientes pertenecen en su mayoría a la sección B *Técnicas industriales diversas; Transportes*, y no a la sección A donde, como se ha visto, en A63 *Deportes, juegos, distracciones* se encuentran la mayoría de los deportes. Profundizando más en este aspecto, y utilizando las propias búsquedas para establecer una metodología acertada, se observa que los documentos que responden a la búsqueda *bicicleta* están clasificados en la base de datos nada menos que en 46 apartados diferentes, recorriendo todas estas grandes secciones de la clasificación, desde la A *Necesidades corrientes de la vida* con el ítem A46B, *Cepillos o pinceles*, en donde están clasificadas algunas invenciones de cepillos especiales para la limpieza de la bicicleta, hasta la H

Electricidad, con el ítem H02 *Máquinas dinamoeléctricas*, donde se clasifican algunos inventos centrados en los faros de la bicicleta.

Hay que indicar que los apartados en que se clasifican nuestras patentes no tienen la misma incidencia en el conjunto, es decir que no se repiten por igual. Y aunque, como se ha dicho más arriba, los documentos están incluidos en todo el arco de la clasificación, desde la A hasta la H, la gran mayoría de ellos pertenecen a la sección B, y más concretamente al B60, *Vehículos en general*, y B62, *Vehículos terrestres que se desplazan de otro modo que por raíles*. Los apartados que tienen un número de registros superior a 20 se muestran en la tabla 3, con la información contenida en la Clasificación Internacional de Patentes.

Tabla 3. Apartados de la CIP con un número de patentes superior a 20

Apartado de la CIP	Nº de patentes
B62k	192
B60b	50
B62h	43
B62m	38
B60c	37
B62j	37
B62l	22

Las subsecciones con más documentos se encuentran incluidas en B60 y en B62. La subclase B60 la constituyen los “Vehículos en general”, y en su conjunto los epígrafes B60b y B60c cubren todas las clases de ruedas y todos los neumáticos de todos los vehículos, salvo algunas excepciones:

- B60b: Ruedas de vehículos; ruedas pequeñas pivotantes; ejes para ruedas; mejora en la adherencia de ruedas (pero la fabricación de ruedas por laminado, forjado, martillado o prensado está en otros números).
- B60c: Neumáticos para vehículos; inflado de neumáticos; cambio de neumáticos; fijación de válvulas a cuerpos elásticos inflables, en general; dispositivos instalaciones concernientes a los neumáticos (pero la fabricación y la reparación en B29).

La subclase B62 está constituida por “vehículos terrestres que se desplazan de otro modo que por raíles”, y dentro de ella la exploración de los epígrafes B62h, B62j, B62k, B62l, B62m indica lo siguiente:

- B62h: Apoyos de ciclos; soportes o fijaciones para el aparcado o el almacenado de ciclos; dispositivos que impiden o indican el uso no autorizado o el robo de los ciclos; sistemas de cierre que forman cuerpo con los ciclos (antirrobo); dispositivos para aprender a conducir los ciclos. (Nota: En la presente subclase, la expresión “ciclos” comprende las motocicletas ligeras).
- B62j: Sillines o asientos para ciclos; accesorios especiales de los ciclos no previstos en otro lugar p. ej. Portamaletas, guardabarros. (Pero placas de registro, y ciclómetros en otros números).
- B62k: Ciclos; cuadros para ciclos; dispositivos de dirección; mandos accionados por el conductor adaptados especialmente a los ciclos; suspensión de

cubos de ruedas de ciclos; sidecars; remolques delanteros o vehículos adicionales similares para ciclos.

- B62l: Frenos adaptados especialmente a ciclos.

- B62m: Propulsión por el conductor de vehículos de ruedas o de trineos; propulsión por motor de trineos o de ciclos; transmisiones adaptadas especialmente a estos vehículos.

Como hemos visto, la dispersión de los elementos de nuestro interés es muy grande entre las propias subsecciones de la Sección B. Y más, mucho más aún, sin pensamos en otros grandes apartados de la CIP. De tal manera que por ejemplo el invento *Un aparato para cargar de ácido carbónico los tubos de caoutchone o neumáticos de los velocípedos*, que podría resultar en una innovación para la rueda de las bicicletas que diera lugar a una mayor utilización, a su fabricación en serie, o incluso al establecimiento de un sector industrial, difícilmente se recuperaría en una búsqueda a través de la clasificación, en la que se atendiera a los ítems más probables, porque está clasificado en C01B, dentro de la Sección C Química y metalurgia y muy lejos de las bicicletas.

Esta dispersión por la clasificación ha obligado a determinar el marco temático a través de la consulta mediante palabra clave del título en la base de datos de la OEPM. Los términos seleccionados para la búsqueda, después de varias comprobaciones se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Palabras del título para la recuperación temática

Palabras del título
Bicicleta / s
Ciclismo
Ciclista / s
Ciclo / s
Velocípedo / s
Velódromo / s

3.3.3 *Diseño y creación de la base de datos*

Para la organización de los resultados de las búsquedas en la base de datos del Archivo Histórico ha sido necesaria la creación de una base de datos en la que introducir la información de cada uno de los expedientes. El programa elegido para la gestión de los datos ha sido Microsoft Access, con un diseño que incluye dos tipos de campos:

- Campos procedentes de la base de datos de la OEPM:
 - N° de patente.
 - Título.
 - Fecha de la solicitud.
 - Fecha de la concesión.
 - Fecha de la cesión.

- Fecha de puesta en práctica.
- Clasificación.
- Solicitante.
- Profesión del solicitante.
- Datos del lugar de residencia del solicitante: ciudad, provincia, país.
- Campos de nueva creación necesarios para el tratamiento de los datos:
 - Del tipo SI/NO para formatear la información sobre los solicitantes (extranjeros, en colaboración, mujeres, empresas) y sobre las patentes (invención incremental, tipo de patente, patente caducada, anualidades satisfechas, cesión, puesta en práctica).
 - De tipo abierto para incluir los aspectos de interés para la sistematización de la materia (Palabras clave, continente, colaboradores, observaciones, notas).

Una vez creada la base de datos se procedió a la introducción de todos los registros resultantes de las búsquedas realizadas, y finalizado el proceso de introducción y consulta, se traspasaron los datos a tablas de Excel para su tratamiento.

3.3.4 Consulta de los expedientes y toma de imágenes

La cuarta fase ha consistido en la consulta de la fuente original en el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas. Esta fase ha hecho posible una serie de pasos: conocer las memorias descriptivas, es decir la descripción del invento; aclarar el contenido de las patentes en los títulos no suficientemente representativos, y desechar algunas de las que en principio formaban parte del conjunto de documentos a estudiar; determinar la existencia de dibujos aclaratorios

en la memoria descriptiva y seleccionar aquellos de los que se obtendría una imagen; identificar datos de los solicitantes que no figuraban en la base de datos de la OEPM; conocer, además de la memoria descriptiva del invento, el conjunto del expediente, incluyendo la documentación administrativa presente (solicitud de la patente, poder notarial o autorización, escritos de remisión, certificado de puesta en práctica, causas de denegación de la solicitud, planos, etc.).

3.3.5 Tratamiento y análisis de los datos

Para el tratamiento de los datos se han utilizado dos técnicas distintas, derivadas del aprovechamiento de las capacidades que ofrece la actual tecnología informática:

- La definición de consultas en la base de datos que permitan la extracción de conjuntos de registros que cumplen determinados requisitos y respondan a preguntas determinadas.
- La elaboración de tablas de frecuencia y gráficos correspondientes a través del programa Microsoft Excel que presenten los datos de manera que sea factible su análisis e interpretación.

Los problemas encontrados en la metodología elegida, que básicamente han tenido que ver con la delimitación del universo de datos y con la consulta a la base, se han tratado ya en el punto correspondiente, y se han resuelto de la manera indicada.

Sin embargo, hay otra serie de cuestiones surgidas a la hora del tratamiento y análisis de los datos que conviene reseñar.

- 1- Hemos tenido que resolver la dificultad de adscribir los documentos a un solo apartado temático, que se ha realizado para simplificar los análisis estadísticos.
 - a. Cuando el documento puede incluirse en conceptos distintos con distinto tratamiento o importancia, hemos optado por el concepto que engloba mejor la patente y en el que es más razonable encuadrarlo desde el punto de vista de la indización documental. Por ejemplo, la patente *Un aparato cepillador para la limpieza automática de las cadenas de los velocípedos*²³ podría ir incluido en el apartado *Componentes* puesto que se menciona la cadena de los velocípedos, pero hemos preferido incluirlo en el apartado *Varios*, donde contemplamos, entre otros, el proceso de limpieza de las bicicletas, que sería la palabra clave utilizada.
 - b. Cuando el documento puede incluirse en varios apartados de la misma clase, y con similar importancia, hemos optado por relacionar el documento con la materia que aparece en primer lugar en el título de la solicitud. Como ejemplo, el documento *Perfeccionamientos en la suspensión elástica de los sillines y manillares de bicicletas y motocicletas*²⁴, de difícil adscripción puesto que afecta a los sillines, y afecta también a los manillares, que van incluidos en otro apartado, perteneciente también a componentes.
- 2- Hemos solucionado asimismo la existencia de elementos cuyos términos no se aplican al concepto buscado. Esta solución ha consistido en desechar el conjunto de registros que aparecen en las búsquedas en la base de datos, que

²³ Expediente n° 24.387.

²⁴ Expediente n° 94.855.

teóricamente responden al criterio de búsqueda porque incluyen el término seleccionado, y posteriormente se revelan como elementos extraños al sistema que deben ser rechazados porque el término no se aplica al concepto que buscamos. Ejemplos son:

- a. Los documentos que responden al término “ciclos” pero que no se tratan en realidad de documentos que tienen que ver con algún tipo de ciclo con diferente campo semántico. Hay que hacer constar que actualmente el diccionario de la Real Academia Española recoge 13 definiciones para ciclo, de las cuales sólo una hace al caso. Aunque no se puede extrapolar esto al número de definiciones vigentes en nuestro periodo de estudio, sí da una idea de que el término ciclo puede estar relacionado con periodos de tiempo, , serie de fenómenos que se repiten ordenadamente, oscilación completa en un movimiento periódico, anillos químicos, series de fases por las que pasa un fenómeno periódico, de los que, especialmente este último ha sido descartado muchas veces cuando el título de la patente incluía el ciclo de un motor de explosión.
- b. Los documentos que responden al término “triciclo”, que reivindican invenciones anteriores sobre carruajes o carros por tracción animal o tracción diferente a la propia propulsión humana. Un ejemplo es *Nuevos carruajes denominados el uno triciclo y el otro coche de cuatro ruedas iguales*, que reivindica la invención de un vehículo que consiste en una diligencia de tracción animal²⁵.

²⁵ Expediente nº 60.

3.3.6 Búsqueda de información en bases de datos de patentes extranjeras

El siguiente paso ha consistido en comprobar si las patentes solicitadas en España se han solicitado también en otros países para añadir este dato en la descripción de diversos inventos. Esta consulta se ha realizado sobre una serie de documentos elegidos como muestra para su descripción, y no sobre la totalidad de la base. La fuente principal ha sido la base de datos *Espacenet*, con algunas consultas puntuales a la base de datos de la Oficina de Patentes de Francia para resolver alguna duda o realizar una comprobación.

En el caso de Francia, hemos encontrado algunas patentes reseñadas en el *Institut National de la Propriété Industrielle* (INPI)²⁶ que no figuraban en *Espacenet*, fuente de consulta de primera intención. La base de datos del INPI ofrece la posibilidad de buscar en el conjunto documental del siglo XIX, constituido por un fondo patrimonial de las patentes depositadas desde las primeras leyes de propiedad intelectual francesas de 1791 hasta 1902, aunque actualmente sólo se encuentra disponible la consulta a 181.591 patentes hasta 1871. Las opciones de consulta son similares a todas las bases de datos, a través del número de patente y de la fecha, pero también de las palabras del título, los solicitantes, e incluso profesión y dirección de los solicitantes, y facilita además el acceso al documento original. La consulta al INPI se ha realizado para cotejar información cuando los documentos patentados por ciudadanos franceses no figuraban en *Espacenet*.

Hay que decir que otros países como Gran Bretaña²⁷ permiten la búsqueda en su propia base de datos solamente por el número o la fecha de publicación,

²⁶ La consulta se puede realizar en <http://www.inpi.fr/>

²⁷ La consulta se puede realizar en <https://www.gov.uk/search-for-patent>

remitiendo directamente a *Espacenet* para la consulta de patentes con aproximaciones distintas, indicando además que *Espacenet* proporciona datos de los solicitantes, de los países donde se aplica la patente, y los documentos originales digitalizados. Algo parecido sucede con la base de datos de otros países, incluyendo Estados Unidos, en que la consulta presenta dificultades de acceso. Hay que tener en cuenta el nivel elevado de organización documental del mundo anglosajón, creador de los movimientos bibliotecarios iniciados en el siglo XIX y de los principios de difusión documental, que ha llevado a las bibliotecas y organizaciones inglesas y estadounidenses a organizar y catalogar sus fondos y a compartir recursos mucho antes de lo que lo han venido haciendo el resto de los países de Europa, siendo uno de los resultados de estas acciones el traspaso de las referencias y documentos a recursos comunes como es *Espacenet*, sin necesidad de duplicar estas funciones en otra base de datos, aunque sea la propia.

Como hemos dicho, la base de datos utilizada de forma mayoritaria ha sido *Espacenet*²⁸, que ofrece acceso libre a más de 90 millones de documentos de patente de todo el mundo, proporcionando información sobre invenciones y desarrollo tecnológico desde 1836 hasta la actualidad. Se trata de una herramienta de la Organización Europea de Patentes (EPO en sus siglas en inglés), extremadamente útil, con una interfaz cómoda, completa y nada complicada de utilizar, que facilita mediante la búsqueda habitual de campos el acceso a una gran cantidad de datos sobre las patentes, con el acceso al documento original, e incluyendo además información sobre las familias de patentes que indican si se han solicitado o concedido en otros países. Aunque para nuestro estudio no son datos relevantes, también facilita información sobre la situación jurídica y la vigencia en los países en

²⁸ La consulta se puede realizar en <http://worldwide.espacenet.com> o bien www.epo.org

que se ha solicitado, y proporciona un dato interesante constituido por las citas tanto de una patente como a una patente determinada, lo que se ha producido en uno de nuestros documentos. Esto, al igual que todas las técnicas basadas en el estudio de citas, permite construir árboles de citación hacia delante y hacia atrás, aportando información sobre los entramados de relaciones entre inventores. Finalmente, *Espacenet* facilita enlaces con el Registro Europeo de Patentes y con la documentación euro-PCT.

La consulta se ha llevado a cabo para conocer si los inventos españoles han sido protegidos también en otros países, y, a la inversa, si los inventos extranjeros que se patentaban en España habían sido o serían patentados también en otros países, incluyendo lógicamente el país de origen, facilitando información sobre la capacidad inventiva de los solicitantes.

3.3.7 Consulta a la base de datos de marcas de la OEPM

La última fase de la investigación ha consistido en la consulta a la base de datos de Marcas del Archivo Histórico de la OEPM²⁹. La base de datos tiene una cobertura temporal de 1865 a 1913, y aunque no es exactamente la etapa de nuestro estudio, sí se solapa con una gran parte del periodo considerado. Como luego veremos, el resultado más antiguo es de 1871, de forma que el año de nuestro primer documento ya está incluido en la cobertura cronológica de la base de datos de Marcas. Conscientes de que se trata simplemente de una aproximación a la relación existente, hemos preferido completar el estudio con esta información. La base de datos de Marcas contiene 28.846 registros de marcas registradas en las instituciones

²⁹ Se puede consultar en <http://historico.oepm.es/archivohistoricow3c/index.asp>

antecesoras de la OEPM, con un formulario de búsqueda similar al de las patentes que presenta los siguientes campos de recuperación de la información: número de marca, cualquier conjunto de caracteres que forme parte de la descripción del artículo, cualquier conjunto de caracteres que forme parte de la denominación breve, fechas de solicitud y de publicación, y cualquier conjunto de caracteres que forme parte del nombre y apellidos del propietario o de su representante.

La consulta se ha realizado inicialmente para comprobar cuáles de los nombres propios o conjunto de términos contenidos en el título de las patentes, susceptibles de convertirse en marca, han adquirido esta dimensión, y siempre conscientes de la limitación que supone la cobertura cronológica. Los resultados se han obtenido mediante un cotejo entre las marcas relacionadas con la bicicleta o el ciclismo y las patentes de nuestro estudio.

3.4 Fuentes bibliográficas utilizadas

Los estudios sobre la utilidad de los documentos de patentes como fuente de información son abundantes, tanto para España como para cualquier país extranjero. Hemos consultado diversos tipos de estudios para elaborar la parte relativa a las patentes del marco teórico de esta tesis, y el propio planteamiento de la investigación:

- Documentos que desarrollan una investigación sobre un sector de conocimiento concreto o centradas en los aspectos geográficos de la innovación, algunos de ellos ya mencionados en el primer capítulo para distintos países: Alemania (Deyle, 2005); Asia (Hu, 2009); Bélgica (Cassiman, 2007); Estados Unidos (Brown, 1994; Dulken, 2004; Feldman,

- 1994); Estados Unidos 1790-1920 (Khan, 2005); Gran Bretaña 1890-1990 (Andersen, 2001); Gran Bretaña 1617-1977 (Van Dulken, 1999); Israel (Trajtenberg, 2001); México (Beatty, 1996).
- Trabajos similares, referidos a España: Arévalo (2005); Bravo (1992); Buesa (2002); Coronado y Acosta (1997); Gómez, Bordóns, Morillo y Fernández (2005); Heijs, Martínez, Baumert y Blanco (2002); Hidalgo (2003); Hidalgo y Molero (2008b); Hidalgo y Penas (2010); Molero y Buesa (1992); Ortiz-Villajos (1998, 1999); Sáiz (1996, 2002, 2005, 2011).
 - También para España, pero centrados en diversas épocas o lugares, hemos consultado: España en el Siglo de Oro (García, 1994); España 1826-1878, España del XIX, y España contemporánea (Sáiz, 1999c, 1999b, 1996 a); España, últimos años del siglo XX y principios del siglo XXI (Arce, Encinas, Hidalgo, Malvido y Pérez, 2006); España 1950-1960 (Hidalgo, Molero y Granda, 2007) y también (Molero, Hidalgo y Granda, 2007); España 1967-1986 (Buesa, 1992a, 1992b); Jaén (Contreras, 2008); Madrid (Hidalgo y Molero, 2008a; y Lascurain, Madera-Jaramillo, Ortoll y Sanz, 2010); Murcia (Jiménez, Delgado, Pérez, Ruiz-Pérez y Tomás-López, 2006).
 - Estudios para Europa son los de: Sanz y Arias (1998); Schmoch (1991).
 - Otros autores han investigado la aplicación de la documentación de patentes a temas concretos como: la industria armera española 1830-1940 (Calvó, 1997); el ferrocarril español (Matilla, Frax, Muñoz, Sáiz y Cayón, 1999) y también (García et al., 1998); los puertos españoles (Frax, Sáiz, Muñoz y Matilla; 1996); bienes culturales españoles de los siglos XIX y XX (García Fernández y Sanandrés; 2005); nanotubos (Gubta, 2000); la industria forestal española (Martínez 2001); ingeniería civil (Mora, 2007); máquinas de vapor

(Ortiz-Villajos, 2005); producción científica española en Estados Unidos (Plaza 2004); materiales orgánicos (Sáiz e Hidalgo, 1996); aeronáutica España siglo XIX (Sáiz, 1999 a); sector turístico (Sancho y Masset, 1999); motores de viento (Santos, 2014); cerámicas (Terpstra, 1986); el hormigón armado (Valenzuela, 2015); tecnología de los alimentos (Departamento de información Tecnológica, 1992).

- Para estudios teóricos sobre los documentos de patentes hemos consultado los trabajos de Alcaide (2010); Arundel (1998); Ayuso y Ayuso (2003a y 2003b); Gutiérrez (2005); Larchevêque (2007); Mogin (2005); Rockman (2004); Sádaba (2013).
- La relación entre las patentes con las universidades y otros organismos la hemos consultado en Azagra (2000); Bercovitz (1981, 1994); Blanco (1997); CSIC (1978); García Quevedo (2002); González-Albo (2007c); Martínez-Méndez, Pastor-Sánchez y López Carreño (2010).
- Para las estadísticas de patentes y las ventajas de las patentes como fuentes de información han sido de utilidad los trabajos de: Acosta y Coronado (2002); Acosta, Coronado y Fernández (2010); Díaz (2007, 2008, 2009); Díaz y Moya (2008); Dibiaggio (2005); García y López (1995); Gómez, Sancho, Bordón y Fernández (2006); Hagedoon (2003); Hernández Cerdán (2003, 2006); Hidalgo, Iglesias-Pradas y Hernández, (2009); Jaffe y Tjtenberg (2002); Karki (1997); López y García (2000); Nelson (2009); Núñez y Penas (2006); Perea (2009); Schneider (2011).
- Finalmente para las bases de datos de patentes hemos consultado González-Albo (2007a, 2007b).

Como hemos podido ver, existen en otros sectores multiplicidad de estudios que tienen como objeto las propias patentes, o que utilizan las patentes para concluir determinados aspectos de dichos sectores temáticos, pero no han sido ni el deporte ni el ciclismo campos tradicionales de investigación mayoritaria con las patentes como herramienta. Indudablemente se pueden mencionar trabajos teóricos que tratan la propiedad intelectual o industrial en el campo del deporte (Calvert, 1998; Clement, 2000; Krebs, 1986a; Kukkonen, 1998; Reisinger, 2003); problemas concretos en algún momento del proceso de patentar o infracciones (Herek, 2003; Rodgers, 2002; Rosewald, 1992); el campo de la invención en algunas disciplinas concretas como esquí, golf, paracaidismo tenis, vela (Barkow, 1978; Crowley, 1976; Krebs 1986b; Mulic y Gibson, 1989; Rudolph, 2003) y un breve pero interesante artículo sobre la protección de la marca de los aros olímpicos (Barney, Wenn y Martin, 2002). Entre los estudios que explican de forma individual patentes para determinados inventos, sí queremos mencionar el trabajo español del origen y evolución de las patentes y marcas en biomecánica deportiva (González y Fernández, 2012).

Para el caso del ciclismo en concreto, encontramos trabajos que relacionan de alguna manera la bicicleta y la invención (Flower, 1986, Sanderson, 1986), pero no desde el punto de vista histórico ni tampoco con fines de recopilación y ordenación; por su parte, ya Emptoz (2003) postula que, aunque la bicicleta es una máquina en continua evolución desde su aparición, no existen muchas referencias precisas a las patentes de invención que han constituido los hitos imprescindibles de su evolución. Esto sucede para el caso de España. No hemos encontrado ningún trabajo basado en el estudio de la documentación de patentes en el campo del ciclismo español manejando cantidades elevadas de documentos, trabajos que sí existen como ya se ha dicho en otros campos de la técnica. De especial interés es la

lectura de *Du Grand Bi au vélo: une vague d'inventions (fin XIX-debut XX siècle)*, que expone de forma ordenada las patentes de invención en la bicicleta (Emptoz, 2003).

Para el establecimiento del marco histórico global de la bicicleta y el ciclismo nos han sido útiles los textos de Izquierdo (2000); Kobayashi (1993); Rae (1981); Rauck, Volke y Paturi (1981); Vigarello, Collot-Laribe y Prieux 1988); además del trabajo de De Wilde (2006) sobre la primera tesis doctoral de ciclismo, *La era de la bicicleta en la historia de América*; y, como ya hemos dicho, especialmente útiles los trabajos de Emptoz (2003); y Delarozière (1992), desarrollados al igual que los de Norcliffe (2003) teniendo en cuenta las patentes depositadas en el campo del ciclismo. Para la historia de la bicicleta en países determinados hemos utilizado Betts (1953); Barles, Jardel y Guillerme (2007), Caracciolo (2009); Herlihy (2006); Gaboriou (2003); Mackintosh (2006); Ritchie (1999). Para periodos o aspectos concretos de la historia de la bicicleta hemos consultado los trabajos de Poole (1989) sobre la bicicleta en el grupo de Bloomsbury; Aronson (1952) y Oddi (2006) sobre la implantación social de la bicicleta; Burr (2013 y 2014) sobre los aspectos económicos. Los aspectos lingüísticos y terminológicos están basados en Herráez (2002), Díaz de Atauri (2008), Fuchs (2007) y Vallet (1998). Para la información sobre tipos de bicicletas nos han resultado útiles los estudios de Norcliffe (2003 y 2006); y Grutzner (2006).

Para los aspectos bibliográficos de la bicicleta y el ciclismo hemos consultado diversas fuentes en línea, bases de datos bibliográficas y catálogos de bibliotecas, y los textos que nos han resultado de más utilidad han sido los de

Kobayashi (1984) y Seray (2011), básicamente de bibliografía francesa, y Torreadella (2012), de publicaciones periódicas.

Para los distintos diseños de la bicicleta desde un punto de vista no sólo técnico sino artístico o curioso, nos han sido de especial utilidad los textos de *Cycles d'art* (1996); Marchis (2011); Freund (2014), Saiz, Blázquez, García y Gutiérrez (2011). Las referencias al ciclismo y la mujer se basan sobre todo en los artículos de Betts (1953); Oddy (2006); (O'Malley (2010); Ramón Torrijos (2007).

Finalmente para el contexto deportivo en la España de finales del XIX y principios del XX nos hemos basado en los escritos de Torreadella, Betrán y Bou (2015); Pujadas y Santacana (2000 y 2003); el ya mencionado de Izquierdo (2000); y especialmente González Aja (2003 y 2011).

4 . RESULTADOS

4.1 Cuantificación y distribuciones de los registros relevantes

El primer dato a tener en cuenta es el conjunto de registros relevantes, su número total y su comparación con otros marcos con los que se puede establecer algún tipo de relación. El número total de expedientes a considerar es de 507, presentados entre 1871 y 1929, ambos inclusive.

4.1.1 Comparación respecto del total de la base de datos del archivo histórico

Como primera aproximación, el número de registros de ciclismo puede ser comparado con el total de la base de datos del archivo histórico de la OEPM. El archivo histórico tiene referenciados 99.113 documentos entre 1826 y 1929, fechas en que, como se ha dicho en el capítulo 1, se producen sendos cambios legislativos que enmarcan nuestro periodo cronológico. Las 507 solicitudes de patente del ciclismo presentadas, suponen un 0'51 %, como se muestra en la tabla 5 y figura 2.

Tabla 5. Registros de bicicletas frente al total de la base de datos

Figura 2. Distribución porcentual del número de registros de bicicletas frente al total de la base de datos

Hemos de avanzar que nuestra primera patente es un privilegio real de 1871, lo que supone que en España las patentes sobre velocípedos no aparecen hasta ese momento, y el periodo considerado de estudio, válido como se ha dicho para otros campos de la técnica, queda en nuestros caso reducido desde los cerca de 100 años que forman inicialmente nuestro marco cronológico hasta algo más de la mitad. Por otra parte, entre los 5.113 de la base de datos sólo hemos encontrado el de 1871, de forma que todos los inventos se producen entre 1871 y 1929. Si a eso añadimos que realmente la máquina bicicleta, de aparición reciente, está en un proceso de implantación comparada con otros dominios de la técnica, protegido por patentes desde hace tiempo, resulta que el porcentaje de 0,51 % de inventos de ciclismo parece, a priori, una cantidad razonable, más si tenemos en cuenta que esta proporción se deriva del análisis sobre una clasificación de sectores temáticos de la técnica dividida en 8 secciones y 70.000 subdivisiones.

Si fijamos la atención en la fecha de nuestro primer invento, 1871, podríamos decir que la presentación pública de la draisiana el 5 de abril de 1818 no tuvo ninguna consecuencia temprana en España en lo que se refiere al hecho de inventar o, mejor aún, de registrar los inventos. Y eso a pesar de que la primera cita oficial al velocípedo en España llega muy poco después, en 1819, concretamente el 21 de septiembre. En la página 949 de la Gaceta de Madrid, diario oficial, antecesor del Boletín Oficial del Estado, del día 21 de septiembre de 1819 se puede leer:

Barcelona, 16 de Agosto:

En el diario de ayer de esta ciudad se ha insertado el artículo siguiente sobre el velocípedo: Esta máquina original ha sido inventada por el

barón de Draï, intendente del gran duque de Baden, quien la describe del modo siguiente:

1º Que con ella en un buen arrecife se subirá cualquier cuesta.

2º Que en un camino llano, aun después de haber llovido, se caminará de 6 a 7 millas por hora.

3º Que cuando los arrecifes están secos y duros se andará en camino llano de 8 a 9 millas por hora.

4º Que en las bajadas se puede seguir la carrera tendida de un caballo.

La idea se funda en la aplicación de dos ruedas a la acción de un hombre andando, y puede compararse al principio que gobierna los carruages. Así como un caballo por medio de los tiros lleva tras sí con mucha más facilidad cualquiera carga que si la condujera acuestas, del mismo modo un hombre trasporta su cuerpo por medio del velocípedo con mucho menos esfuerzo que cuando tiene que sustentar todo el peso de su cuerpo en los pies. Es de observar que el velocípedo, no necesitando más anchura que la de una rueda, cualquier senda por estrecha que sea le basta. En una superficie lisa y dura la rapidez del velocípedo semeja, a la carrera del que corre en patines sobre el hielo y puesto una vez en movimiento anda un buen trecho sin que haga el hombre esfuerzo alguno (Gaceta, 1819, p. 949).

Es interesante y curiosa esta descripción del velocípedo, término que aparece aquí por primera vez en los medios oficiales; además nos interesa sobre todo destacar algunos fragmentos: “El costo de toda la máquina no pasa de 300 rs [sic]; pero el fabricante que tiene patente las vende de 800 a 1000 rs [sic]”. Y también, bajo el epígrafe: “Experimentos practicados en esta ciudad”, se puede leer:

Algunos sujetos curiosos, y por otra parte inteligentes, quisieron tener el gusto de averiguar hasta donde se extienden los efectos de esta máquina, anunciada en los principales periódicos de Europa. Para los primeros ensayos mandaron construir un modelo tosco, pero de suficiente resistencia, para poder hacer con él las observaciones. [...] Para continuar la diversión con mayor seguridad se resolvió añadir otra rueda zaguera, formando de este modo tres puntos de apoyo. Después de esta añadidura los ensayos ya resultaron más satisfactorios (Gaceta, 1819, p. 952).

Esta información nos revela que en España, y más concretamente en Barcelona, los ensayos que se realizaban en esta nueva máquina incluyeron la fabricación de “modelos toscos” de la máquina, e incluso sus modificaciones, añadiendo componentes, como la mencionada rueda zaguera. Sin embargo, nada de esto se patentó. Aunque existe un privilegio de 1830 con la acepción “triciclo”, se trata de *Nuevos carruajes denominados el uno Triciclo y el otro Coche de cuatro ruedas iguales*, solicitado por la Compañía de Reales Diligencias, que como puede verse en la figura 3, no tiene nada que ver con el velocípedo puesto que el término triciclo alude a las tres ruedas de un carro, y de hecho es uno de los descartados de nuestro estudio.

Figura 3. Privilegio nº 60: *Nuevos carruajes...*

La comprobación mediante búsquedas realizadas a través de la Clasificación Internacional de Patentes refrendan esta afirmación: ninguno de los 10 registros pertenecientes a la clase B62, *Vehículos terrestres que se desplazan de otro modo que por raíles*, resulta de aplicación porque se trata de carros en todos los casos. Y tampoco en la Sección B62H, *Ciclos, apoyos de ciclos, seguridad, antirrobo, aprendizaje*, hay ningún expediente.

Sin embargo, esta ausencia de patentes antes de 1871 no es un caso aislado ni sorprendente. Recordemos que la evolución del diseño de la bicicleta y sus antecesores tuvo lugar principalmente, menciono aparte de la draisiana, en Francia, Inglaterra y Estados Unidos, por lo que no ha de extrañar la ausencia de patentes en nuestro país hasta los años 70, cuando otros países del entorno europeo y americano con mayor velocidad de despegue industrial que España, se encuentran en la misma circunstancia, como Canadá donde sólo se registran 7 patentes de ciclismo antes de 1879 (Reynolds, 2006).

4.1.2 Aspectos cronológicos

Atendemos a la distribución cronológica de los documentos:

Tabla 6. Distribución cronológica de las patentes

Año	Nº de patentes
1871	1
1881	1
1886	1
1887	5
1888	2
1889	1
1891	4
1892	11
1893	14
1894	22
1895	32
1896	48
1897	65
1898	22
1899	21
1900	3
1901	16
1902	4
1903	9
1904	4
1905	7
1906	8
1907	4

Año	Nº de patentes
1908	2
1909	3
1910	7
1911	8
1912	11
1913	8
1914	9
1915	10
1916	7
1917	8
1918	7
1919	12
1920	20
1921	15
1922	13
1923	6
1924	8
1925	12
1926	8
1927	12
1928	9
1929	7

Figura 4. Distribución cronológica de las patentes solicitadas (Fuente: elaboración propia)

Llama la atención poderosamente el pico acentuado en el año 1897 (con 65 patentes), precedido por una tendencia continua al alza ininterrumpida desde el año 1891 (con 4 patentes) seguidas de 11 en 1892, 14 en 1893, 22 en 1894, 32 en 1895, y 48 en 1896. Las 65 patentes solicitadas en 1897 no vuelven a repetirse en nuestro estudio, y la cifra más cercana, aparte de las ya mencionadas, son 21 y 20 patentes en 1898 y 1899 respectivamente. A partir de esa fecha, el siglo XX va a estar caracterizado por un pequeño repunte en 1920 con 20 patentes, sus años contiguos, y con esa excepción por un número de inventos que en muy pocos años superan las 10 patentes solicitadas.

Si comparamos nuestros datos con un estudio realizado por Ortiz-Villajos (1999) para las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935, los resultados son cuando menos llamativos. Ortiz-Villajos pone de manifiesto algo que la relación entre el desarrollo económico y la tecnología, y lo hace mostrando datos de las patentes solicitadas en el periodo considerado, y profundizando en el estudio de unos

años determinados, de los cuales se solapan con nuestro periodo 1882, 1887, 1897, 1907, 1917 y 1922.

Figura 5. Evolución del número anual de registros para el total de la base de datos (Fuente Ortiz – Villajos, 1999)

Los resultados de Ortiz-Villajos muestran la tendencia creciente de las series de patentes a lo largo de los años para el total solicitado en España, con fluctuaciones explicadas en función de las reformas legales y arancelarias y de acontecimientos políticos. Considera el incremento anual que se produce a partir de 1878 motivado por la promulgación de la nueva ley de patentes española, que estableció una disminución muy importante del coste legal. Relaciona el “bache” detectado en 1898 con la pérdida de las colonias, aunque no ve efectos muy importantes, dada la recuperación de la tendencia creciente hasta 1907. La pendiente

negativa de la gráfica se correspondería con los grandes acontecimientos internacionales de la historia, la guerra mundial y la crisis del 29.

Tabla 7. Evolución comparativa del número anual de patentes (Fuente Ortiz-Villajos (1999), y elaboración propia)

Años	Total	Ciclismo
1882	852	0
1887	1156	5
1897	1819	65
1907	2534	4
1917	2445	8
1922	3580	13

Figura 6. Evolución comparativa del número anual de patentes (Fuente Ortiz-Villajos (1999) y elaboración propia)

Independientemente del número total de registros, muy diferente dado que nuestras patentes son un subconjunto del total, la comparación es ilustrativa³⁰. Podemos decir que el incremento anual a partir de 1878 se observa también en los inventos ciclistas, pero la gráfica de la bicicleta responde claramente a las circunstancias ciclistas más que a las circunstancias legislativas o políticas que explican la gráfica total. El boom de la bicicleta de los años 90 dispara la solicitud de patentes que experimenta de nuevo una tendencia al alza en los felices años 20.

4.1.3 Comparación respecto al campo del deporte considerado en el archivo histórico

Un tercer dato que aporta información de interés es la comparación entre el porcentaje anterior 0,51% y el porcentaje que para el concepto “actividad física y deporte” se ha encontrado en la base de datos del archivo histórico (Irureta-Goyena, Herrero y Aquesolo, 2006).

En ese caso, la determinación temática para la obtención de los registros relevantes del ámbito deporte se realizó inicialmente a través de la búsqueda por medio de la Clasificación Internacional de Patentes, descartada en nuestro caso por las razones que ya se han indicado, e incluía la Sección A63, de la que se eliminaron una serie de subdivisiones, y a continuación se añadieron determinados registros que respondían a una segunda búsqueda por descriptores³¹. El porcentaje encontrado para este campo temático, actividad física y deporte, fue de un 1% del total de la base. A

³⁰ La corrección se ha efectuado multiplicando los resultados del ciclismo por el factor 20, para aproximar los resultados.

³¹ Los apartados que fueron excluidos por entender que tenían que ver más con juegos y espectáculos que con actividad deportiva, fueron los siguiente: A63F: Juegos de cartas, ruletas o juegos de mesa, etc.; A63G: Tiovivos, columpios, caballos basculantes...; A63H: Juguetes; A63J: Material de teatro, de circo u otros lugares para espectáculos, con excepción de los toros.

la luz de esta información, llama la atención el hecho de que más de la mitad del total de las patentes solicitadas en ese periodo concernientes a la Actividad Física y Deporte vengan del campo del ciclismo, que, de hecho, es el sector que mayor número de registros aporta al conjunto de la actividad física y el deporte. (Irureta-Goyena, Herrero y Aquesolo, 2006).

Estos datos pueden relacionarse con varias circunstancias:

A- En primer lugar, el ciclismo es una actividad deportiva que necesita una *herramienta* para realizarse, herramienta que es, además, una máquina que se va convirtiendo progresivamente en algo más complejo, susceptible de una relación con la tecnología más cercana que las herramientas de muchas otras actividades deportivas.

En el caso que nos ocupa podríamos definir esta relación como casi de simbiosis entre la máquina y el progreso técnico en su concepción, fabricación y utilización; progreso técnico que, en cierta medida, es responsable de su capacidad de inserción y permanencia, al convertir el objeto en algo útil, necesario o conveniente para quien lo utiliza. (Vigarello, Collot-Laribe y Prieux 1988). Y si es fuerte la conexión entre la bicicleta y la tecnología, también puede considerarse estrecha la relación entre la bicicleta y quien la conduce, que, con frecuencia ha sido vista como una de las relaciones más simbióticas en la interacción entre la tecnología y los hombres, sus usuarios, que son en definitiva quienes van requiriendo e ideando los cambios y mejoras.

Por eso el caso de la bicicleta (y del triciclo) es particular entre las tecnologías que se desarrollan en el siglo XIX, porque además de ser susceptibles de protección por medio de patentes como máquinas que son, añadían esta característica particular de constituir un todo con el ciclista y formar parte del objeto de desplazamiento de forma conjunta con él. Oddi lo expresa diciendo:

Moreover, the user did not sit or stand apart from the machine, he or she was mounted upon it using all four limbs or power and control it, symbolically the user became part of the machine. This became a key factor in the ways in which manufacturers, commentators and users addressed the three-way relationship between rider machine, and a significant other in the form of the observer (Oddi, 2006, p.11)³².

En resumen, desde la draisiana hasta lo que hoy conocemos como bicicleta, el invento llega a todas partes, y en cada lugar y en cada tiempo se le añade o mejora algo, lo que hace que se puede hablar de un aspecto internacionalista y atemporal, siendo la invención de la bicicleta patrimonio de todos sin serlo exclusivo de nadie. Herramienta peculiar por su relación con el usuario, y susceptible de mejora en numerosos

³² "Además, el usuario de la bicicleta no se sienta, ni se coloca apartado de la máquina; sea una mujer o un hombre, lo que hace es ir montado encima, moviéndola y controlándola con sus cuatro extremidades. Simbólicamente, pero en realidad, el usuario se convierte en parte de la máquina. Entender este hecho es fundamental para entender los diferentes enfoques que los fabricantes, comentaristas y usuarios tienen al respecto de esa especial relación entre el corredor y su máquina". (Traducción propia).

aspectos que pueden considerarse casi independientes, y que abren un campo extenso en las posibilidades de innovación.

- B- En segundo lugar, hay que recordar la intensa y amplia *implantación de la bicicleta* debido a las funciones diversas que fue capaz de asumir. La bicicleta fue desde un principio un elemento para la diversión, y con relación a la misma draisiana ya se puede leer en la Gaceta de Madrid de 1819: “Pero el barón de Drais, aunque comparó los grados de velocidad en razón de millas y tiempo, nunca habló de viajar con velocípedo, pues que no era este su objeto, sino el correr mucho y divertirse en jardines y paseos”. (Gaceta, 1819, p. 950). Ahora bien, muy pronto la bicicleta logró ser un elemento por derecho propio en una diversidad de ámbitos de la vida. Tuvo que ver, y mucho, con el transporte y las necesidades de la vida cotidiana, convertida en velocípedo primero y luego en bicicleta, y, aunque Drais no pensara en ello, fue realmente cauce de actividades lúdicas y deportivas, y elemento estrechamente relacionado con la modernidad, con los viajes y excursiones, con el turismo, y con los aires de cambio, hasta el punto de constituir un factor de incidencia en los movimientos de emancipación de la mujer, con notable influencia en la sociedad y en los propios espacios en que esta sociedad se movía, no sólo en Europa sino también en Norteamérica: “El fin de siglo en Norteamérica trajo consigo un cambio sustancial en los espacios públicos de las ciudades y pueblos, porque los ciclistas habían descubierto la libertad de esa forma de transporte veloz que proporcionaba la bicicleta”. (Mackintosh, 2006, p. 50). Esta diversidad de funciones, todas ellas de gran implantación, estudiada en un gran número de trabajos que aluden al

impacto de la bicicleta en la salud, recreación, sector industrial y en general en la vida social, (Betts, 1953) hace que el ciclismo y la propia máquina bicicleta se desarrollen enormemente. Según estudios referidos a Estados Unidos, la interrelación entre productores y usuarios o consumidores tiene una gran influencia en el mercado, y más concretamente en la innovación tecnológica que acusan los productos; en concreto las necesidades experimentadas por los usuarios implican la aparición y desarrollo de sistemas en los productores para que la bicicleta se vaya convirtiendo durante el último cuarto del siglo XIX y el primero del XX en una máquina cómoda, confortable y veloz (Burr, 2013). A pesar de la diferencia socioeconómica y de capacidad tecnológica existente en la época entre España y países como Estados Unidos, Francia o Gran Bretaña, no es descartable que también en España esta interrelación entre los productores y unos usuarios cada vez más numerosos haya tenido que ver en las diferencias que encontramos, y se puedan aplicar también a España afirmaciones como:

Antes de la llegada de las ingenierías de la combustión interna, las mentes inventoras estaban centradas en el desarrollo de la bicicleta. Desde que Karl von Drais inventó la máquina de andar con dos ruedas, [...], la evolución de la bicicleta captó y mantuvo la atención de un público fascinado (O'Malley, 2009, p.10).

C- Por último, consideramos el hecho de que el nacimiento y principal evolución y desarrollo del ciclismo se realizan en un periodo que se solapa en gran medida con el contemplado en nuestro estudio, y es realmente durante este periodo, en el llamado Boom de la Bicicleta,

cuando básicamente ésta adquiere la forma que ahora presenta. Volvemos a citar a de nuevo a Reynolds (2006, p. 31) cuando menciona que la bicicleta, tal y como la conocemos actualmente, con las dos ruedas iguales, ruedas neumáticas, el manillar, la cadena de transmisión a la rueda trasera, etc., no es el invento de una única persona, sino más bien el producto final de más de 20 años de evolución en su diseño, años que se incluyen en nuestro periodo de estudio. De hecho, a pesar de la utilización de los nuevos materiales o de la integración de los conocimientos aerodinámicos, se sostiene que si se trata de comparar la evolución tecnológica de los cinco últimos años con la evolución que tuvo lugar en el siglo XIX, “la historia de las técnicas nos enseña de la modestia”³³, (Delarozière, 1992, p. 7) considerando que aunque siempre hay materia para inventar, todas o casi todas las bicicletas contemporáneas tienen ya un ancestro en las bicicletas del siglo XIX.

4.1.4 La patente más antigua

No queremos finalizar este primer apartado de nuestro análisis, que supone una introducción a la documentación existente, sin dedicar unas palabras al invento más antiguo que hemos encontrado, *Un velocípedo de gran velocidad a vapor, y con aplicación de la fuerza de la inercia*³⁴, patentado por Guillermo Perreaux y solicitado el 28 de septiembre de 1871. Dadas las fechas, se trata de un privilegio real, uno de los 5.113 que figuran reseñados en la base de datos de la OEPM, y más bien de los últimos, puesto que, como se ha dicho, en 1878 los privilegios reales desaparecen para dar paso a las patentes, iniciándose el sistema moderno de patentes en España.

³³ L’histoire des techniques nous enseigne la modestie (traducción propia).

³⁴ Privilegio real 4.849.

El 26 de diciembre de 1868 Guillaume Perreaux depositó en el Ministerio de Agricultura, Comercio y Trabajo Público francés la patente nº 83.691, por quince años de duración, para *Un velocipede à gran vitesse*, primera de una familia de patentes que dio origen a la que se encuentra actualmente en la OEPM³⁵. Perreaux completó la patente con certificados de adición, y finalmente hacia 1873 construyó su velocípedo, en el que a base de vapor seco, hélices y tubos logró transmitir movimiento a la rueda trasera, constituyendo un motor y un vehículo de dos ruedas, el velocípedo, que puede considerarse el antecedente de la motocicleta.

Perreaux había nacido en Almenêches, en la Baja Normandía, el 19 de febrero de 1816; su padre era maestro tornero con taller propio, en el que Guillaume, apasionado por la mecánica desde muy joven, invertía su tiempo inventando curiosos objetos al tiempo que consiguió entrar como alumno en la Escuela de Artes y Oficios de Châlons-sur-Marne. Perreaux fue realmente un sabio; publicó en 1877 un libro con el título *Las leyes del Universo*³⁶, y un año después un texto explicando sus triciclos y velocípedos a vapor³⁷. Asimismo inventó 22 ingenios con patente depositada (actualmente en el INPI), el primero de ellos en 1840, con apenas 24 años. Auténtico inventor, de profesión ingeniero civil, como indica en el preámbulo de su patente, plasma su capacidad de ingeniar mecanismos en diversos sectores y con títulos variados como *Bateau sous-marin à air comprimé portant une roue à hélice*, *Machine à diviser la ligne droite et la ligne circulaire*, *Sphérometre à pieds*, *Machine dynamométrique*, *Horloge sablière*, *Système de tente militaire*, entre otros, que le granjearon el reconocimiento del mundo científico. Perreaux expuso sus

³⁵ Hay que hacer constar que Perreaux solicitó su patente en España antes de hacerlo en Gran Bretaña, donde se depositó el 12 de marzo de 1872, con el título *Improvement in velocipedes*, núm 124.621.

³⁶ El libro de Perreaux, editado por E. Baltenweck, se conserva en la Bibliothèque Nationale de France, FRBNF31085200, *Lois de l'univers, principe de la création*.

³⁷ También en la Bibliothèque Nationale de France, FRBNF31085201, *Tricycle et vélodépède à vapeur*.

inventos en las exposiciones universales de Londres, Paris, Porto, Viena y Filadelfia. La aplicación del motor a los velocípedos le ha hecho obtener la consideración de inventor de la motocicleta en la bibliografía especializada tanto en el ámbito técnico como entre los motoristas.

Figura 7. Velocípedo de Perreaux patentado en Reino Unido, núm 124.621

Analizamos ahora el privilegio real depositado en España, solicitado el 28 de septiembre de 1871, y que, por cierto, es de las pocas patentes españolas que hemos encontrado reseñadas en *Espacenet*. El documento consta de cuatro hojas de memoria descriptiva, un pliego doble de dibujos, el recibo de la cédula firmado por el representante de Perreaux, instancias y documentos traducidos, y una copia de la propia Real Cédula que “se ha de registrar en la Administración Económica y en el Conservatorio de Artes”, “dado en Palacio a cinco de enero de mil ochocientos setenta y dos”, cuyo original venía firmado por el rey, Amadeo I, además de un sobre

lacrado. Su máquina (como puede verse en los dibujos, en las múltiples reproducciones que hemos encontrado e incluso en el propio aparato que se conserva en el Musée de l'Île-de-France en Sceaux), incluye un manillar, cuadro y estructuras, un tipo de pedales, sistema de frenado, sillín, y los artilugios del motor que van colocados debajo del sillín, y, aunque se considere el precedente o incluso la primera motocicleta, es verdaderamente un velocípedo porque puede ser movido por acción de los pies o por vapor, como el mismo Perreaux indica en las especificaciones:

Mi invención tiene por objeto fabricar velocípedos provistos de volante que absorban y almacenen el excedente de fuerza desarrollada en un tiempo dado para restituirla a medida que se necesite.

Se comprende toda la ventaja de este sistema para las subidas y la regularidad del movimiento del aparato.

El dibujo aquí adjunto indica la disposición que empleo con preferencia para los volantes cuya acción asegura además mayor estabilidad al velocípedo. Los volantes están fijados entre dos puntas en un rectángulo, pudiendo transportarse a voluntad sobre la columna vertebral F del velocípedo.

Para comunicar el movimiento al velocípedo puedo emplear sea la acción de los pies como se acostumbra sea la acción del vapor. He figurado en el dibujo esta última disposición; la primera la conoce el público. Además he querido aplicar igualmente disposiciones que permitiesen el gasto uniforme de acción motriz, dando un impulso constante sobre la rueda que manda, y, por consiguiente, evitar los puntos muertos de las dos manivelas empleadas hasta el día.

[...]

Sobre el velocípedo se anda a la inglesa, cuando una gran fuerza está almacenada en los volantes o el peso del cuerpo obra sobre el muelle de la silla y que el trabajo se comunica a los pedales que accionan los sistemas de linguetes o frenos por medio de palancas, correas o cadenas [...]

Las fig. 10 y 11 indican el sistema de frenos de dobles palancas articuladas. Un muelle a espiral H2 fijado de un extremo a la chapa del otro sistema motor basta para volver uno y otro a su punto de partida, en este vaivén continuo de los sistemas a fuerza constante (Memoria descriptiva del Privilegio 4849).

Figura 8. Velocípedo de Perreux, Privilegio Real nº 4.849

Perreaux finaliza su memoria descriptiva de esta manera: “Habiendo así descrito mi sistema de velocípedo con todos sus detalles pido: Real Cédula de privilegio de invención por 5 años por: Un velocípedo de gran velocidad, a vapor y con aplicación de la fuerza de inercia tal como queda descrito en la presente memoria y dibujo que la acompaña.”

Figura 9. Final de la memoria descriptiva del Privilegio Real nº 4.849 con su sobre lacrado.

4.2 Estudios globales de solicitantes

La historia de la invención, encuadrada además dentro de una historia de las ideas, puede concebirse, estudiarse y enseñarse como un relato de la creación de productos y procedimientos que van formando parte del acervo tecnológico de los países y en general de la humanidad, siendo además de esto la historia de la invención una historia de las ideas. El proceso inventivo en sí mismo, sobre el que se reflexiona a partir de la revolución industrial, se mueve entre teorías diversas articuladas en torno a dos escuelas opuestas de pensamiento (Rae, 1981). La primera de ellas defiende que la invención responde a un acto de inspiración e ingenio individual; la segunda, determinista, preconiza que el invento aparece cuando la sociedad está preparada para ello y ha adquirido las condiciones adecuadas tanto para la absorción y producción de nuevas ideas como para su posterior transformación en objetos, procesos o mecanismos; la otra pretende que la invención tiene que ver básicamente con un acto de inspiración e ingenio individual. La historia de la tecnología constata que la invención se desarrolla apoyada simultáneamente en ambas posibilidades que no tienen por qué ser antitéticas, aceptando el papel del entorno y el estado de la sociedad, pero siempre entendiendo el invento como el producto de un inventor, figura imprescindible, creador de la idea.

En este epígrafe, el de los solicitantes, queremos reivindicar la figura del inventor como parte nuclear del proceso inventivo; la historia de la invención no estaría nunca completa si no tuviéramos en cuenta a los creadores, cuya importancia es decisiva. El dominio de los cambios económicos y técnicos, y la riqueza de los cambios materiales e intelectuales están directamente relacionados con el inventor, su estatus y situación social y su inserción en su tiempo, postulándose la importancia

decisiva que adquiere la interrelación entre el inventor y su invento, y considerando que el proceso de la invención es un movimiento amplio, que va más allá de la técnica, la historia intelectual o la historia social, incidiendo en la figura del creador de la idea:

En otros términos, lo que aquí es visible no es ni el inventor ni la invención aislada, sino el uno y el otro, unidos en su contexto, contemplados en el prisma de los discursos más variados, el de los técnicos, artesanos, hombres de artes y de ciencias, el de los administradores en París y en Londres, en provincias, el de los fabricantes y emprendedores (Hilaire-Perez, 2000, p.14)³⁸.

La utilización y la fabricación de una máquina, en este caso de la bicicleta son dos elementos que van entrelazados desde la misma concepción del objeto. Si el usuario se pregunta para qué sirve y el constructor necesita saber cómo funciona, el inventor es el que puede y tiene que unir en una sola idea la función de la bicicleta y el mecanismo de su funcionamiento, siendo su forma de pensar, de inventar, de innovar solo suya.

Diferentes estudios diversos ponen el acento en aspectos profundos de este proceso de invención, considerando la actividad social y familiar de los inventores, la interpretación psicológica de su creatividad, y la complejidad de la situación del inventor en su contexto. Sin pretender una profundidad semejante, nosotros

³⁸ En d'autres termes, ce qui est ici visible, ce n'est ni l'inventeur seul ni l'invention isolée, mais l'un et l'autre unis dans leur contexte, saisis dans le prisme des discours les plus variés, ceux des techniciens, des artisans, des hommes des arts et des sciences, celui des administrateurs à Paris et à Londres, en province, celui des manufacturiers et des entrepreneurs (Traducción propia).

trataremos solamente de realizar un acercamiento al conjunto de los solicitantes, en gran medida los propios inventores de los documentos para los que solicitan la patente.

La consulta a la base de datos de la OEPM y el estudio realizado sobre la documentación administrativa de los documentos de patentes, completado con información proporcionada por otras fuentes permite la extracción de un conjunto de datos relativos a estos solicitantes como la profesión, el lugar de residencia, la presencia de otros inventos suyos en España o en otros países, su relación con empresas o con otros colaboradores, etc. A partir de ello y a lo largo del presente epígrafe se sistematizará parte de la información encontrada sobre los solicitantes de las patentes referida a los aspectos siguientes:

- 1 Solicitantes extranjeros *versus* solicitantes españoles, atendiendo a los distintos lugares de origen y a la vinculación con el territorio.
- 2 Solicitantes particulares *versus* empresas o compañías, centrándonos en las empresas existentes.
- 3 Solicitantes individuales *versus* solicitantes en colaboración, extrayendo la información sobre las profesiones.
- 4 Innovación femenina.

4.2.1 Aspectos geográficos de la invención

4.2.1.1 Solicitantes extranjeros y españoles

Uno de los caminos que llevan a la innovación, factor principal del progreso, es la combinación de conocimiento y creatividad. Ahora bien, la

innovación depende a su vez de otros factores, entre los que se encuentra la propia tecnología existente, de forma que el mismo uso de esta tecnología confiere a determinadas sociedades unas posibilidades óptimas para el desarrollo de las mejores condiciones que propicien el surgimiento de la innovación. Aunque en nuestro caso estemos tratando no sólo la innovación sino básicamente la capacidad de invención, la existencia de un contexto favorable constituye un paso esperanzador para que se produzca la propia invención. No cabe duda de que estas condiciones constituyen un factor diferencial según los territorios, y los análisis de patentes muestran que existe una correlación entre la invención y su entorno geográfico, resultando de amplia aceptación el hecho de que la innovación está incrustada en el territorio y que no se puede entender por completo con independencia de las condiciones institucionales y sociales en las que tiene lugar (Ver Buesa, Martínez, Hejt y Baumer, 2002; Ortiz Villajos, 2001; Lascurain, Madera-Jaramillo, Ortoll y Sanz, 2010). Y, por otra parte, no se trata sólo de capacidad innovadora y desarrollo tecnológico. También se puede reflexionar sobre si es cierto que los inventos se adaptan a los lugares, concibiendo, en función de las determinantes geográficas, ingenios con características singulares, adaptados al lugar donde se crean, e incluso ingenios específicos para su particular espacio (Reynolds, 2006).

Los llamados Sistemas Nacionales de Patentes, que se han ido configurando y estructurando sucesivamente, y cuyas funciones se han ido realizando en los distintos países por parte de instituciones destinadas a ello, han proporcionado siempre la posibilidad de proteger los inventos tanto allí donde se producen como en cualquier otro lugar del mundo. Por ello los solicitantes de las patentes no sólo provienen del país de origen, en nuestro caso España, sino que muchos tienen su lugar de residencia en países extranjeros. Ciertamente Sáiz indica que desde el punto

de vista económico lo interesante no es la procedencia del invento, sino la incorporación real del invento como nueva tecnología en la industria del país y en los distintos sectores productivos (Sáiz, 1999). Las patentes aportan información tecnológica que puede influir en el progreso del país y en su productividad independientemente de que el invento sea de origen autóctono o extranjero, y en función, en cambio, de las posibilidades que haya de explotar esta nueva tecnología, lo que depende de otros factores como el índice de industrialización, el tamaño del mercado, la situación del sector y la implantación social del objeto que se patenta. En nuestro caso, para un ámbito no estudiado como este, en el que nada se conoce de los solicitantes o inventores de las patentes, el aporte de información que supone extraer estos datos justifica que la clasificación de las procedencias de los solicitantes y la distribución según sus países de origen sea nuestro primer objeto de estudio.

Asimismo, podemos trasladar al periodo de nuestro análisis la tendencia actual sobre el estudio de la innovación no sólo abarcando el estudio el país en su totalidad sino considerando detenidamente diversas unidades geográficas menores (Lascurain, 2010); es decir, no sólo un análisis de conjunto en el ámbito nacional (Krugman, 1991) sino atendiendo a áreas más reducidas, como incluso la propia ciudad (Audretsch, 1998). En el caso concreto de España, consideramos útil incluir también la unidad de análisis correspondiente a las regiones que hoy constituyen las comunidades autónomas, no en el sentido de unidades administrativas solamente sino como zonas de actividad natural y económica en torno a las cuales tienden a agruparse las industrias y el desarrollo económico y tecnológico.

Cabría esperar que la distribución geográfica del conjunto de patentes de ciclismo se correspondiera por una parte con la diferente situación tecnológica de los territorios, y por otra parte con las circunstancias relacionadas con el desarrollo del

ciclismo en países y regiones, y explicara así si se han producido procesos de adaptabilidad de artilugios y componentes de acuerdo con las condiciones del territorio.

Nuestro primer análisis pretende diferenciar la característica nacional o extranjera de la invención, basándose en el país de residencia del solicitante (o inventor), considerando el binomio solicitantes extranjeros / solicitantes españoles. Los datos encontrados permiten distribuir los 507 documentos entre 169 solicitudes procedentes de extranjeros y 338 provenientes de solicitantes españoles, lo cual supone una relación del 33,33 y 66,66 % (tabla 8).

Tabla 8. Distribución de los documentos de solicitantes extranjeros y españoles, y gráfico correspondiente (Fuente: elaboración propia)

Este resultado significa que sólo un tercio de las patentes presentadas sobre bicicletas en España en el periodo considerado fueron solicitadas por residentes en España, y los dos tercios restantes lo fueron por residentes en el extranjero. Hay que tener en cuenta que, por supuesto la presencia de invenciones y tecnologías extranjeras es algo usual en todos los países, incluso en los más desarrollados, porque constituyen mercados interesantes para la protección de innovaciones, si bien como

contrapartida podría producirse una dependencia más o menos intensa de los avances exteriores, y una menor capacidad para el desarrollo de tecnología propia (Saiz, 2005).

Los datos podrían identificarse con la situación de la España de la época en relación con los países de su cercanía cultural. Es sabido que a pesar del desarrollo económico que se produce desde la restauración de la Monarquía borbónica hasta la guerra civil, en España no se produce revolución industrial alguna, al contrario de lo que sucede en otros países, lo que hace que el nuestro resulte económicamente más atrasado. España creció más lentamente que Alemania, Estados Unidos, Francia, Suiza, Suecia o Italia, y esta diferencia de desarrollo económico trajo consigo un menor progreso tecnológico, lo que hace comprensible el empuje innovador extranjero, capaz de exportar su capacidad tecnológica con facilidad a un país más atrasado, y explica la diferencia de porcentaje claramente a favor de los solicitantes extranjeros (Ortiz-Villajos, 1999). Por otra parte, la existencia generalizada de regulaciones sobre la propiedad industrial en países de nuestro entorno podría dar lugar a que los inventores extranjeros, acostumbrados a tener respaldo legal, se desplazaran a España para introducir sus inventos, cuyo éxito estaba ya probado en sus países de origen, lo que permite una mejor evaluación de costes y beneficios a la hora de patentar.

El resultado global proporciona solamente una idea estática del binomio español / extranjero que estamos estudiando, y es necesario profundizar en él a través de la distribución cronológica de las invenciones, cuyo resultado se expone en la figura 10. Se observa que especialmente en la década de los 90 es muy acusada la diferencia existente entre unas y otras solicitudes, siempre a favor de la patente extranjera, y por otra parte los resultados para la patente española son superiores, y

no por mucha diferencia, solamente a partir de 1914, en que Europa se encuentra inmersa en la guerra mundial.

Figura 10. Distribución cronológica de los documentos de bicicletas de solicitantes extranjeros y españoles (Fuente: elaboración propia)

Nuestro porcentaje puede compararse a su vez con el total de las patentes solicitadas en España en dicho periodo, consideradas por años concretos, procedente del mencionado estudio de Ortiz-Villajos para la patente española, considerando los años de su estudio 1882, 1887, 1897, 1907, 1917, 1922, 1935.

Tabla 9. Patentes globales solicitadas por residentes y por no residentes en España.
Fuente Ortiz-Villajos (1999)

CUADRO 2					
<i>Patentes solicitadas por residentes y por no residentes en España</i>					
<i>Año</i>	<i>Residentes</i>	<i>Residentes (%)</i>	<i>No residentes</i>	<i>No residentes (%)</i>	<i>Totales</i>
1882.....	266	31,2	586	68,8	852
1887.....	432	37,4	724	62,6	1.156
1897.....	655	36,0	1.164	64,0	1.819
1907.....	1.008	39,8	1.526	60,2	2.534
1917.....	1.598	67,7	764	32,3	2.362
1922.....	1.610	47,2	1.803	52,8	3.413
1935.....	1.909	53,7	1.649	46,3	3.558
TOTAL.....	7.478	47,6	8.216	52,4	15.694
Sin 1917.....	5.880	44,0	7.452	56,0	13.332
FUENTE: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).					

Los datos de este cuadro reflejan el predominio de las patentes de no residentes en España, si se exceptúa el año 1917, en plena Guerra Mundial y por lo tanto fuera del estudio por anómalo. La comparación con nuestros datos constata que, excepto para 1882 en que no existe ninguna patente ni española ni extranjera, sucede exactamente lo mismo, siendo los porcentajes de los residentes siempre inferiores excepto en 1917, y se puede hablar de una tendencia al aumento progresivo de la participación de los nacionales a partir de la Primera Guerra Mundial, al igual que en el conjunto de las patentes solicitadas en España.

Tabla 10. Patentes de bicicletas por años y procedencia (Fuente: elaboración propia)

Año	Espanoles	Espanoles %	Extranjeros	Extranjeros %	Total
1882	0	0	0	0	0
1887	2	40	3	60	5
1897	16	25	49	75	65
1907	2	50	2	50	4
1917	7	87	1	13	8
1922	4	31	9	69	13

En definitiva, la invención española en la tecnología de la bicicleta ha seguido las pautas del conjunto de patentes españolas. En España, donde también el desarrollo gimnástico deportivo estuvo entorpecido por el retraso industrial y por el convulso siglo XIX que afectó al desarrollo del país en todos sus ámbitos, el ciclismo no fue ajeno a este retraso (Torrebadella, Olivera y Bou, 2015), y vemos que la invención española para el ciclismo, la máquina bicicleta y sus componentes tiene un comportamiento similar al del conjunto de los sectores de actividad económica.

4.2.1.2 Países de los solicitantes extranjeros

Aunque no es objeto de esta tesis profundizar en la diferente capacidad tecnológica e inventiva de los países de residencia de los solicitantes no nacionales ni en sus sistemas de introducción de las patentes en países extranjeros, ciertamente el desarrollo del ciclismo en los territorios se ha visto influido por la aportación de tecnología de países determinados. Por ejemplo, en el caso de Francia, por ejemplo, lo que caracteriza el desarrollo de la bicicleta durante las tres últimas décadas del siglo XIX es la importación regular y cuantitativamente importante del material inglés, y muy a final de siglo, en 1897, aparece un cambio significativo, definido por la penetración de la bicicletas estadounidenses, empujadas y sostenidas por una intensa política comercial (Emptoz, 2003). ¿Qué sucede en España? ¿Qué países introducen su tecnología velocipédica y ciclista? Las tablas correspondientes a los datos de continentes y naciones que se muestran a continuación proporcionan una idea general de la distribución de los países que introducen en España sus inventos.

Tabla 11. Distribución de patentes de bicicletas según los continentes (Fuente: elaboración propia)

Continentes	Patentes	Patentes %
Europa	463	91,30
América	34	6,70
Oceanía	6	1,20
África	1	0,20
Desconocido	3	0,57

Figura 11. Distribución de patentes de bicicletas según los continentes (Fuente: elaboración propia)

Tabla 12. Distribución de patentes de bicicletas según los países (Fuente: elaboración propia)

Países	Patentes	Patentes %
ESPAÑA	169	33,33
FRANCIA	91	17,94
ALEMANIA	75	14,79
REINO UNIDO	68	13,41
ESTADOS UNIDOS	27	5,32
ITALIA	18	3,55
BELGICA	12	2,36
SUIZA	11	2,16
CANADA	7	1,38
AUSTRALIA	4	0,78
DINAMARCA	4	0,78
SUECIA	4	0,78
IRLANDA	2	0,39
NUEVA ZELANDA	2	0,39
POLONIA	2	0,39
PORTUGAL	2	0,39
ARGENTINA	1	0,19
HOLANDA	1	0,19
LITUANIA	1	0,19
MARRUECOS	1	0,19
REP CHECA	1	0,19
UCRANIA	1	0,19
DESCONOCIDO	3	0,59
Total	507

Figura 12. Distribución de las patentes de bicicletas según los países (Fuente: elaboración propia)

La distribución de los continentes es razonable y esperada, según las características geográficas y la situación histórica del mundo, y teniendo en cuenta además que la única, además de inesperada, patente africana es en realidad de Marruecos, solicitada en 1895 por Amadée Vial de Kerdec Chény, de Tánger, cuya profesión figura encuadrada en “ingenieros y arquitectos”, datos todos ellos que dan idea del tipo de solicitante y explican que se³⁹ produjera. En el caso de Oceanía, de las escasas 6 patentes, 4 son de residentes en Australia⁴⁰, y las 2 restantes de nueva Zelanda⁴¹, Y en cuanto a América, excepto 4 patentes procedentes de Canadá, y 1 sorprendente Argentina⁴², las 30 restantes son de Estados Unidos, como cabía esperar.

En cuanto a los países que introducen tecnología en España, si de nuevo relacionamos estos datos con los obtenidos en el estudio de Ortiz-Villajos (1999) que

³⁹ Expediente nº 18.038.

⁴⁰ Expedientes nº 19.461, 21.071, 28.269 y 53.222.

⁴¹ Expedientes nº 21.013 y 40.144.

⁴² Expediente nº 94.199.

muestra el número de patentes solicitadas en España para 11 países de nuestro entorno, incluyendo el dato de las patentes nacionales entre 1882 y 1935, (fechas que, como se ha dicho, se solapan razonablemente con nuestro periodo de estudio), se observa que el lugar ocupado por los seis primeros países es exactamente el mismo que el nuestro, y suponiendo alrededor del 90% del peso en ambos casos. A esto se puede añadir que las oscilaciones que sufren los países siguientes en ambos cuadros son mínimas. Se podría concluir que también en la distribución por países el comportamiento de solicitud de patentes para el sector de la bicicleta responde perfectamente al conjunto de las solicitudes de patente en la España de la época, si bien hay que tener en cuenta que el porcentaje para España en el caso general es de 47,66% y sin embargo en nuestro caso el porcentaje baja a un 33,33% repartiéndose la diferencia entre Francia sobre todo y, en menor medida, Alemania y Reino Unido.

Tabla 13. Patentes globales solicitadas en el total de España por los 11 países más productivos entre 1882 y 1935 (Fuente: Ortiz Villajos)

País	Patentes %
España	47,66
Francia	13,13
Alemania	11,11
Inglaterra	8,36
Estados Unidos	6,84
Italia	2,49
Suiza	1,85
Holanda	1,15
Bélgica	1,13
Austria	1,05
Suecia	0,99

En efecto, centrándonos en el sector del ciclismo, indudablemente los países de donde proceden la mayoría de los documentos son exactamente aquellos en los que se idea la bicicleta y se construye invento a invento. Consideremos estos países: la Francia de Michaux, cuya oficina de patentes ya en 1901 ve la necesidad de reconocer la especificidad de la velocipedia en su clasificación de patentes, con 93 patentes; la Alemania de Drais y los nobles usuarios de su máquina, con 75 patentes; la Inglaterra de MacMillan, de Rover y de Rudge, y de la National Cyclist Union con 74 patentes; y los Estados Unidos de Pope, con 27 patentes. Son naciones todas ellas en donde las condiciones económicas y sociales permitían e impulsaban el desarrollo del velocipedismo. No sorprenden tampoco los tres países que patentan entre 10 y 20 inventos, Suiza, Italia y Bélgica, a partir de los cuales se incluyen con menos de 10 patentes hasta un total de 21 países además de España.

En resumen, en el sector del ciclismo se pone de manifiesto un comportamiento igual al conjunto de la invención, con una profunda dependencia de la tecnología exterior.

Una figura más, la gráfica correspondiente a las patentes de los seis países más productivos relacionados con las fechas de solicitud, proporciona algo más de información y facilita la recapitulación (figura 13). La presencia de la patente española va consolidándose al avanzar el siglo XX, con mayor o menor fortuna según los años; el boom de los 90 está en los inventos del Reino Unido, a donde se trasladó la industria velocipédica y donde aparece la actual bicicleta por esas fechas, y, con menor incidencia, en el ingenio alemán, francés y estadounidense; Italia se mantiene más o menos constante, prácticamente a lo largo de todo el periodo; Estados Unidos participa como hemos dicho del boom de los 90, y exceptuando esa fase manifiesta una tendencia más constante en la introducción en España de sus

invenciones; finalmente, en cierta forma sorprende ver que las oscilaciones a lo largo del tiempo son especialmente acusadas en el caso del Reino Unido, mucho más que Francia o Alemania que parecen responder más a etapas de tiempo más largos.

Figura 13. Distribución cronológica de las patentes de bicicletas solicitadas por los 6 países más productivos (Fuente: elaboración propia)

4.2.1.3 Las patentes españolas

Como ya se ha dicho, está demostrada la relación entre el número de patentes, el de innovaciones y la medida del nivel tecnológico de una región (Buesa, 2002), afirmación válida también para la España del último cuarto del siglo XIX y primer cuarto del XX, cuando no existió un desarrollo homogéneo en el país porque en algunas regiones se puede observar escaso dinamismo (Ortiz- Villajos, 1999), y en cambio zonas otras experimentaron un gran empuje, como Cataluña, El País Vasco y Valencia. Los datos correspondientes a las patentes de ciclismo en las regiones españolas, consideradas como nuestras actuales comunidades autónomas, se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Patentes de bicicletas solicitadas por residentes en España, distribuidas por regiones. (Fuente: elaboración propia)

Región	Núm. de patentes	Núm. de patentes %
Cataluña	67	39,64
Madrid	54	31,95
Valencia	10	5,91
País Vasco	9	5,3
Andalucía	5	2,95
Galicia	4	2,36
Murcia	4	2,36
Castilla-León	3	1,77
Navarra	3	1,77
Castilla La Mancha	3	1,77
Cantabria	2	1,18
Canarias	1	0,59
Desconocido	4	2,36
Total	169

Figura 14. Patentes de bicicletas solicitadas por residentes en España, distribuidas por regiones. (Fuente: elaboración propia)

El primer análisis de los datos de la figura indica claramente que hay grandes diferencias en la actividad inventora (ciclista y velocipedista) de las distintas regiones españolas. Dos regiones, Cataluña y Madrid, en conjunto suponen el 71,59% de la actividad innovadora de España, a mucha distancia de todas las demás. Y más concretamente, se aprecia la supremacía de Cataluña con un 39,64% de la inventiva ya que 67 patentes proceden de esta región. Madrid, con 54 patentes y un 31,95% ocupa el segundo lugar. Siguen Valencia, con 10 patentes y un 5,91%, y País Vasco con 9 y 5,3%. El resto de las regiones presentes, Andalucía con 5 patentes y 2,95%, Galicia y Murcia con 4 patentes y 2,36 de %, Castilla y León, Castilla la Mancha y Navarra con 3 cada una y 1,77%, Cantabria con 2, y 1,18 %, y finalmente Canarias con 1 y un 0,59 %, tienen una importancia mucho menor. Aragón, Asturias,

Baleares, Extremadura y la Rioja no están presentes ni tampoco lo están las ciudades de Ceuta y Melilla.

Comparamos nuestros datos con los correspondientes porcentajes extraídos por Ortiz-Villajos (1999) para los años considerados (1882, 1887, 1897, 1907, 1917, 1922), y esta comparación arroja un interesante resultado, porque las cinco regiones españolas que más patentan son las mismas y en el mismo orden en ambos cuadros, comparación que puede verse en la tabla 15.

Tabla 15. Patentes globales solicitadas por residentes en España, distribuidas por regiones (Fuente: Ortiz – Villajos, 1999)

Regiones	Patentes	Patentes %
Cataluña	3118	48,2
Madrid	1309	20,2
Valencia	553	8,5
País Vasco	518	8
Andalucía	300	4,6
Aragón	119	1,8
Castilla -León	95	1,5
Cantabria	78	1,2
Castilla La Mancha	64	1
Asturias	62	1
Galicia	57	0,9
Baleares	56	0,9
Murcia	42	0,6
Navarra	33	0,5
Extremadura	26	0,4
La Rioja	21	0,3
Canarias	17	0,3
Melilla	2	0,01

Las series cronológicas añadidas por Ortiz-Villajos y los estudios de Sáiz González (Sáiz, 1999) permiten formular algunas observaciones para todos los sectores, entre ellas la gran actividad inventiva de Barcelona, con importancia creciente a partir de 1882, y con un pico en 1897, cuando su porcentaje llegó a alcanzar el 54,5 % de las patentes nacionales, proporción mantenida también en los años veinte⁴³.

Madrid, inmediatamente por detrás de Barcelona, experimenta un declive, ya iniciado en el premier tercio del siglo XIX, que se acelera en comparación con el total del país en gran medida a causa del desarrollo industrial no sólo de Cataluña sino también del País Vasco y Valencia; en estas dos comunidades, con evoluciones parecidas, se aprecia un gran crecimiento en dicho periodo, lo que les hace ser consideradas como dos regiones innovadoras en el conjunto de España, a pesar de que en números absolutos están muy por detrás de Cataluña y Madrid. Como hemos visto, son precisamente estas regiones las que figuran a la cabeza del dinamismo tecnológico también en el ciclismo.

Andalucía tiene, sin embargo, prácticamente la mitad de patentes que el País Vasco en ambos cuadros, cifras que suponen ya una escasa actividad innovadora a pesar de su 5º puesto, compartido en lo que se refiere a las patentes de ciclismo con Galicia y Murcia. Más escasa aún es la participación de Castilla y León y Navarra (3 patentes), Cantabria y Castilla La Mancha con 2 y Canarias con 1, no apareciendo como lugar de residencia de los solicitantes en ciclismo ninguna otra Comunidad Autónoma ni tampoco las ciudades de Ceuta ni Melilla. Por otra parte, hay que

⁴³ En cuanto al periodo de 1826 a 1878, trabajados por Sáiz, nuestro estudio sólo contiene una patente en esa época, por lo que la comparación con estos datos no es tan interesante como la que permite Ortiz Villajos. Sin embargo, el 32 por 100 de las solicitudes de patentes procedió de Madrid; el 25 por 100, de Cataluña; el 11 por 100, de Andalucía; el 5 por 100, del País Vasco y, también el 5 por 100, de la Comunidad Valenciana. Es decir, que las Regiones que encabezan la patentabilidad son las mismas, alternando los puestos de Madrid y Cataluña.

reseñar la preponderancia de determinadas ciudades que en su mayoría son las capitales. Y así todas las patentes de Cataluña son de Barcelona, exceptuando 1 de Lérida y otra de Gerona, y las de la Comunidad de Madrid corresponden a la ciudad de Madrid, pero en cambio las patentes del Reino de Valencia provienen en su mayoría de Alicante (6) y de la provincia de Castellón, donde las 3 patentes se reparten entre las ciudades de Castellón y Vinaroz, registrándose solo una cuyo solicitante reside en la ciudad de Valencia. Curioso resulta el caso de Murcia, con sus 3 patentes provenientes de Cieza, Yecla y la Alberca de las Torres, y ninguna de la capital.

Nuestra propia distribución por fechas, igual que en el caso de los países vuelve a refrendar comportamientos similares o explicables. También para el ciclismo se cumple la gran actividad inventiva de Barcelona, y su pico en 1897, de manera que en el 54% por ciento de los mencionados inventos barceloneses se encuentra perfectamente encuadrado en los porcentajes globales el sector de la bicicleta, y se observa asimismo la presencia con ciertas fluctuaciones de Valencia y el País Vasco, aunque en el caso de esta última región se hubiera esperado otra evolución con más presencia. No se puede decir lo mismo, en cambio, del declive indicado para Madrid desde principios de siglo XIX; en nuestro caso el boom de la bicicleta puede más que las tendencias generales y la década de los 90 trae consigo inventos madrileños, estando presente esta ciudad en nuestros datos durante el primer cuarto del siglo XX, especialmente en 1915 en que es la única región de España en patentar.

Figura 15. Distribución cronológica de las patentes de bicicletas solicitadas por las 4 regiones españolas más productivas (Fuente: elaboración propia)

Podemos concluir, de nuevo, que los ingenios velocipedistas y ciclistas en España experimentan los mismos movimientos que el conjunto de sectores económicos representados en la Oficina Española de Patentes y Marcas. Datos por otra parte explicables y esperados. No sólo por encuadrarse perfectamente en la tendencia general, ya comentada en relación con el desarrollo de las regiones, sino también por las características del sector considerado. La aparición del deporte en España tiene lugar sobre todo en las zonas con un proceso de industrialización incipiente o consolidado como Cataluña y el País Vasco y de manera excepcional en la capital de España, y al amparo de las sociedades urbano-industriales contemporáneas, donde varias de estas industrias se mueven alrededor del ejercicio corporal, situando su epicentro en Barcelona y en su burguesía (Torrebadella, Olivera y Bou, 2015). También el ciclismo en concreto se desarrolla especialmente alrededor de estas ciudades pobladas e industrializadas. Más aún, se acepta de manera general que fue el ciclismo el principal motor del asociacionismo deportivo del siglo XIX, que se desarrolla inicial y especialmente en Cataluña.

Por eso no es de extrañar que sea la vital Barcelona la ciudad donde viven aproximadamente el 40% de los inventores de los ingenios ciclistas⁴⁴. Barcelona donde, como ya se ha dicho, se realizaron las primeras pruebas con la draisiana; donde se funda La Unión Velocipédica Española en 1895, seguida de la Unión Velocipédica Catalana en 1897, entidades que forman parte de las asociaciones velocipédicas, de las que una cuarta parte se concentra en Cataluña a finales de siglo.

Tampoco ha de extrañar que la ciudad de Madrid sea la residencia del 31,36% de los inventores. Madrid es la ciudad donde ya a finales de 1869 el Ayuntamiento concedió el permiso para organizar carreras velocipédicas en el Retiro (Torrebadella, Olivera y Bou, 2015), anunciándose en la prensa de febrero de 1870 las carreras de velocípedos, “espectáculo no visto todavía del público madrileño” (Izquierdo, 2000, p. 282), en las que se invitaba a participar “a todos los jóvenes aficionados que tengan la suficiente agilidad y destreza en el manejo del velocípedo para poder aspirar a los premios” (Izquierdo, 2000, p. 287). En Madrid, se crea la Sociedad de Velocipedistas de Madrid en 1885, con su publicación *El Velocípedo*, decana de las Sociedades Velocipédicas Españolas, que desempeñó un importante papel no sólo en la aparición de clubes sino también en el desarrollo del ciclismo en España. Y en Madrid se construye en 1891 el primer velódromo en el Paseo de las Delicias.

En resumen, en España, la implantación progresiva de la bicicleta entre las diferentes capas de la sociedad y la paulatina difusión de su práctica en numerosos aspectos de la vida cotidiana dio lugar a la aparición de un movimiento mercantil e industrial en torno a la bicicleta y su uso. El clima de velocipedismo que se

⁴⁴ De las 65 patentes de la provincia de Barcelona, 63 se solicitan por inventores residentes en la ciudad de Barcelona, y los otros 2 inventores viven en Vilanova i la Geltrú y en Cabrera de Mar respectivamente.

desarrolló entre los depósitos de bicicletas, donde se podían comprar y vender las máquinas nacionales y las importadas y se fabricaban las propias bicicletas y sus accesorios, y la publicidad ciclista que se iba extendiendo, surgieron las marcas y empezó a aumentar el depósito de las patentes, como un aspecto más del desarrollo (Izquierdo y Gómez, 2003). A partir de ahí, las carreras velocipédicas, las asociaciones ciclistas y los velódromos aumentaron su difusión por España, prendiendo sobre todo en las ciudades donde habían nacido los individuos o las empresas que en ese fin y principio de siglo ideaban los ingenios tecnológicos para el desarrollo de la velocipedia.

4.2.2 Intervención de las empresas

De acuerdo con lo que afirma Ortiz-Villajos (1999) consideramos de gran interés el estudio de los diferentes tipos de titulares de una patente, según su status jurídico, sean éstos individuos o empresas y sociedades.

La justificación es sencilla. El proceso de patentar necesita una inversión inicial para el registro, inversión que los solicitantes están dispuestos a realizar porque están convencidos de que la recuperarán y obtendrán rentabilidad del invento (propio o ajeno) para el que solicitan la patente, bien mediante la venta de la patente o bien aplicando el invento en producción. Esto es una constante que puede darse como cierta desde el establecimiento del sistema de patentes, y en España, por ejemplo, hay constancia de que a finales del siglo XVIII y principios del XIX, en una gran medida los autores de los adelantos técnicos pretendían obtener beneficios económicos de la realización a gran escala de su diseño (aunque algunos pocos pedían un premio, un título o una mención honorífica), y para ello solicitaban de la

Sociedad Económica Matritense o de la Hacienda Real ciertas cantidades para hacer frente al pago de la patente ya que no siempre podían financiarla (Moral, 1996). En cualquier caso, a este desembolso inicial seguía, y sigue actualmente, otro desembolso periódico que abarca una serie de anualidades, (en número variable según el tipo de invento y el periodo), condición sine qua non para que la patente no caduque.

En general, y en concreto para la época de nuestro estudio, según apunta Ortiz-Villajos (1999), hay más probabilidad de que estas anualidades vayan a ser satisfechas cuando los solicitantes son empresas, para las que la invención redundará en la mejora de su producción y, lógicamente, en su propio beneficio. Parece razonable que haya mayores garantías en ese caso que cuando se trata de inventores particulares, quienes quizá pretenden registrar sus ideas respondiendo a impulsos como creadores, sin plantearse o sin poder asumir la continuación del proceso. De ahí que conocer la distribución entre empresas y particulares puede añadir información tanto sobre el grado de conexión de la invención con la industria y la economía real, como sobre la relación entre el ámbito empresarial y la innovación, es decir hasta qué punto el espacio empresarial estaba enfocado y conectado con la innovación en nuestro país.

4.2.2.1 Distribución general de empresas frente a solicitantes particulares

De acuerdo con esta idea, interesa conocer para nuestro estudio el porcentaje de invenciones solicitadas por particulares frente a las invenciones cuyo solicitante es una empresa o razón social, datos que se muestran en la tabla 16.

Tabla 16. Distribución de frecuencias entre patentes de solicitantes particulares y de empresas (Fuente: elaboración propia)

Solicitantes	Patentes
Empresas	39
Particulares	468
Total	507

Figura 16. Distribución de frecuencias entre patentes de solicitantes particulares y de empresas (Fuente: elaboración propia)

Como puede verse en la gráfica, los datos de nuestro estudio indican que los solicitantes se distribuyen en 39 empresas frente a 468 particulares, con unos porcentajes de 7,70 y 92,30% respectivamente.

En el caso de esta distribución, la comparación con los datos del estudio de la actividad física y deportiva (Irureta-Goyena, Herrero y Aquesolo, 2006) muestra que los resultados son muy similares, prácticamente sin diferencia, ya que para la actividad física y deportiva, el porcentaje es de 8'14 para empresas y 91'86 para particulares, de manera que se puede afirmar que el ciclismo se comporta de la misma forma que la actividad física y el deporte, respondiendo a la tendencia general existente en la época de invención individual por parte de pequeños comerciantes, maestros de oficios, artesanos, profesionales liberales, etc.

Ciertamente, determinados conceptos modernos podrían aplicarse a la explicación de esta distribución en que, como se ha dicho, solamente un 8% de documentos se solicitan por parte de las empresas, en oposición a los particulares (Buesa, Martínez, Heijjs y Baumert, 2002). Así, el moderno concepto de “aprendizaje”, señalado por Dodgson trata de cómo una empresa va construyendo su potencial de conocimiento enfocado hacia la tecnología para implementar y mejorar procesos y productos, y explica cómo uno de los aspectos que determina parte de su capacidad tecnológica alude a sus conexiones con el entorno y con otras empresas, conexiones que favorecen los flujos de información, la transferencia tecnológica y la cooperación (Dodgson y Rothwell, 1994). La innovación y la capacidad de absorción de nuevas tecnologías, impulsoras a su vez de la producción de otras nuevas, no sólo depende del dinamismo de la propia organización sino también de los procesos interactivos con otras empresas y su entorno.

Aceptado esto, es explicable no sólo la distribución obtenida de documentos de patente con un sesgo intenso hacia la producción particular, sino también el hecho de que las 39 patentes están presentadas por 35 empresas, casi tantas como patentes, y prácticamente una patente por empresa. Las sociedades extranjeras patentan diversos e incluso numerosos inventos fuera de España, como se refleja en *Espacenet*, pero no en nuestro país, donde tanto ellas como las compañías nacionales parecen más bien comportarse casi más como inventores particulares que como sociedades, moviéndose en entornos que indican la ausencia de un programa empresarial innovador, y, consecuentemente, la inexistencia de esos procesos interactivos que hemos mencionado como impulsores del crecimiento tecnológico e industrial (Ortiz- Villajos, 1999).

4.2.2.2 Distribución temporal de las empresas solicitantes

El estudio de la distribución temporal de este binomio empresas / particulares, recogida en la tabla y gráfico siguientes, ofrece más información sobre este particular, pudiéndose realizar varias observaciones:

Tabla 17. Distribución temporal de las empresas solicitantes. (Fuente: elaboración propia)

Años	Particulares	Empresas	Años	Particulares	Empresas
1871	1		1907	4	1
1881	1		1908	2	
1886	1		1909	3	
1887	4	1	1910	6	1
1888	2		1911	7	1
1889	1		1912	10	1
1891	4		1913	7	1
1892	11		1914	7	2
1893	14		1915	10	
1894	18	4	1916	5	2
1895	31	1	1917	8	
1896	48		1918	5	2
1897	61	4	1919	12	
1898	21	1	1920	18	2
1899	21		1921	13	2
1900	3		1922	12	1
1901	14	2	1923	4	2

Años	Particulares	Empresas	Años	Particulares	Empresas
1902	4		1924	8	
1903	9		1925	10	2
1904	3	1	1926	6	2
1905	7		1927	12	
1906	7		1928	8	1
			1929	5	2

Figura 17. Distribución cronológica de los solicitantes particulares frente a las empresas. (Fuente: elaboración propia)

1- El número máximo de patentes solicitadas por empresas durante un año es de cuatro, de acuerdo con la baja cantidad de patentes solicitadas por empresas que hemos observado en nuestro estudio. Esta cifra sólo se produce en los años 1894 y 1897, correspondiendo a la década de los 90, y cercano al fin de siglo.

2- Se observa una mayor afluencia de patentes solicitadas por empresas en el siglo XX, pudiéndose relacionar esta cifra con el avance hacia una mayor presencia de tejido industrial y empresarial en España que vendría dado con el avance del siglo.

En cualquier caso merece la pena una aproximación algo más detallada a las figuras de las corporaciones que patentan y a sus inventos. Cabría esperar que fueran las empresas las que de una forma mayoritaria hubieran tenido la capacidad de poner en práctica su invento, como condición imprescindible aunque no suficiente para recuperar la inversión. Sin embargo, solamente 9 de las 39, (es decir ni siquiera una cuarta parte de ellas), fueron puestas en práctica. Ahora bien, este dato en porcentaje supone un 20,51%, muy superior en cualquier caso al 11,7 % del conjunto que sí se pusieron en práctica antes de caducar, de manera que aunque no en la proporción que hubiera sido deseable, sí son las organizaciones las que consiguen moverse en una estructura que permite la puesta en práctica del invento, bien sea por las propias relaciones de las empresas, bien porque el invento responde a un ingenio ideado con más posibilidades, más ajustado a la propia realidad. Y una de ellas, el *Freno para bicicletas*⁴⁵, se traspa en la modalidad de cesión, modalidad muy poco frecuente, por parte de The Albert Eadie Chain Company Limited, con sede en Redditch, Reino Unido, y solicitada en colaboración con David Bassett William.

4.2.2.3 Distribución geográfica de las empresas solicitantes

¿De dónde son estas empresas? Una aproximación algo más detallada nos indica que hay 12 solicitudes españolas y 29 extranjeras, de países de Europa y de América, pero también se observa que en realidad estas 41 solicitudes están presentadas por 35

⁴⁵ Expediente n° 56.582.

empresas, es decir que 6 de ellas repiten, presentando cada una dos inventos muy similares entre sí, según la tabla 18. Sus países de origen son de nuevo las naciones industrializadas del siglo XIX donde ha sido evidente el desarrollo económico y el desarrollo del ciclismo: Alemania, Reino Unido, Francia, Bélgica, Estados Unidos, Suiza y la sorprendente Irlanda con una compañía neumática. Y en cuanto a las regiones donde tienen su sede social las empresas españolas, tampoco sorprende saber que se trata de 5 empresas de Cataluña, 2 de Madrid, 1 de Guipúzcoa y 1 de Valencia.

Tabla 18. Distribución de empresas y patentes según países (Fuente: elaboración propia)

Países	Núm. de patentes solicitadas	Núm. de empresas solicitantes
España	11	9
Alemania	11	10
Reino Unido	5	5
Francia	5	5
Bélgica	2	2
Estados Unidos	1	1
Irlanda	2	1
Holanda	1	1
Suiza	1	1
Total	39	35

Figura 18. Distribución de los países de origen de las patentes (Fuente: elaboración propia)

Figura 19. Distribución de los países de origen de las empresas (Fuente: elaboración propia)

Surgen más preguntas de interés: al margen de las estadísticas globales de territorio, qué empresas son estas y cuál es su sector de actividad, lo que viene a resolverse sabiendo lo que patentan. Si ponemos atención a las propias empresas, advertimos el conjunto de técnicas y materiales que se presentan para ser protegidas

por las autoridades pertinentes, y advertimos que aunque el tipo de compañías que está solicitando patentes de invención para el ciclismo no es homogéneo, y muchas de ellas tienen que ver con sectores de conocimiento diversos, 18 inventos, un porcentaje cercano al 50%, tiene que ver con las ruedas. Se patentan procedimientos para la fabricación de neumáticos, de cubiertas, de llantas... Dada la importancia de la rueda entre todos los componentes de la bicicleta, y especialmente del neumático, imprescindible para dotar de comodidad, seguridad ligereza y velocidad a la nueva bicicleta de ruedas bajas, no es de extrañar que diferentes firmas se ocupen de este sector. Veamos algunas muestras en el epígrafe siguiente.

4.2.2.4 Detalle de algunas empresas

Una de ellas, la primera en patentar, es la sociedad *Quintana y Quadreni*, con *Un procedimiento para la constitución de unas llantas neumáticas y automáticas para ruedas de velocípedos y otros vehículos*⁴⁶, en 1894, y *Un aparato “cámaras de aire para velocípedos sin juntura longitudinal”*⁴⁷ en 1897. Esta empresa (en un primer momento Quintana y López) es la primera entidad fabricante de neumáticos de España que desde 1893 representa a la industria nacional compitiendo con gigantes extranjeros como Dunlop y Michelin “en precio y calidad [...] por su solidez, ligereza y baratura, fabricando cubiertas de seda especiales para carreras en pista”. (Izquierdo, 2000, p. 300). Y así debía de suceder, cuando en la Vanguardia del 26 de octubre de 1895 (Vanguardia, 1895) se publica una carta al director de Quintana y Quadreny, por la que remite otra misiva dirigida a la empresa por “los

⁴⁶ Expediente nº 15.962.

⁴⁷ Expediente nº 20.883.

recordmans de Barcelona-Turín (1.029 kilómetros)”, firmada por Casanovas, L. Marques, en la que éstos ponderan enormemente el resultado de sus neumáticos⁴⁸.

Figura 20. Carta al Director firmada por Quintana y Quadreny, Vanguardia, 26 de octubre de 1895

Figura 21. Dibujo de la patente 15.962, de Quintana y Quadreny

⁴⁸ En la Vanguardia del 26 de octubre de 1895:

<http://hemeroteca.lavanguardia.com/preview/1895/10/27/pagina-7/33410705/pdf.html>

Las empresas extranjeras eligen España como uno más entre los países donde proteger las invenciones. Prácticamente hay datos de todas ellas con patentes en otros países en el mismo periodo en que las encontramos en el Archivo Histórico de la OEPM. En la época de los mismos principios de Quintana y Quadreny se da el caso de la *Pneumatic Tyre Company Limited*, una importante empresa irlandesa con sede social en Dublín, de fabricación de ruedas en la época, que patenta todo tipo de neumáticos y de componentes para los neumáticos a lo largo de Europa y Estados Unidos. Son ruedas, llantas elásticas, cámaras, cubiertas para vehículos de todas clases y lógicamente también para los velocípedos⁴⁹. En los años 90 del siglo XIX es responsable de más de 50 patentes en toda Europa, solicitando los mismos inventos en países distintos, siendo lógicamente los inventos originales muchos menos que las patentes, y entre ellas se encuentran las originales de las nuestras, *Mejoras en ruedas para velocípedos y otros vehículos* y *Mejoras en llantas elásticas para las ruedas de velocípedos y otros vehículos*⁵⁰, ambas solicitadas en 1894, y en realidad dos inventos que se producen en el mismo campo. Como otras grandes empresas, la Pneumatic Tyre Company Limited contrataba a los inventores, que ya no son los mismos que los solicitantes, y es este el caso de *Wheel for Velocipedes*, de 1893⁵¹, cuyo inventor figura como Charles Kingston Welch.

⁴⁹ Patentadas también en Suiza: *Système perfectionné d'enveloppe pour bandages élastiques de roues de vélocipèdes et d'autres véhicules*, de 1893, (núm CH9200 A), y *Système perfectionné de jante à bandage pneumatique pour roues de vélocipèdes et d'autres véhicules*, de 1895 (núm. CH9201A).

⁵⁰ Expedientes nº 16.257 y 16.258 respectivamente.

⁵¹ Patente nº CA 43133.

Figura 22. Dibujos de la patente núm. 16.257, de Pneumatic Tyre

También a final de siglo encontramos las *Mejoras en las ruedas para los ciclos y otros vehículos*⁵², solicitada el 30 de diciembre de 1897 por **The Watson Cycle Syndicate Limited**, de Londres, Reino Unido, empresa que popularizó sus ruedas en una elegante bicicleta conocida como The Watson Cycle, lo que hace aun más sorprendente no haber encontrado patentado este invento en *Espacenet*.

Figura 23. Imagen de la Bicicleta Watson

⁵² Expediente n° 21.977.

En 1901 la empresa *Baldomero Ferraz y Compañía* patenta un procedimiento para fabricar neumáticos de talones para todo tipo de vehículos⁵³, además de una segunda patente para fabricar tubos extra-pista para bicicletas, tandems y otros vehículos⁵⁴. Pero no se trata de una empresa cuyo sector sea el neumático, sino más bien de una empresa con intereses si no económicos al menos sí de carácter emocional en el ámbito deportivo, y más concretamente en el ciclismo: en la portada del número 44, Año VI, de 9 de noviembre de 1902 de la revista *Los Deportes*, podemos observar ocupando la fotografía central al propio Baldomero Ferraz en su bicicleta, bajo el epígrafe *Nuestros Industriales*, con la leyenda “Baldomero Ferraz en su bicicleta ZARBREF, modelo de lujo”⁵⁵. Y no sólo eso, sino que al final del fascículo, en lo que vendría a ser la pág. 685, no numerada ya puesto que se trata de publicidad, encontramos de nuevo a la Empresa Baldomero Ferraz, anunciando la venta de su bicicleta Zarbref, con una imagen de la propia bicicleta, y bajo el reclamo de la siguiente frase: “Más valen muchos pocos que pocos muchos. Tal es el antiguo adagio á que se atiene la casa Baldomero Ferraz y Cía. para poder ofrecer Una bicicleta ZARBREF modelo de lujo como la nuestra” (Deportes, 1902).

⁵³ Expediente nº 28.527.

⁵⁴ Expediente nº 28.526.

⁵⁵ La revista *Los Deportes* (impresa durante el periodo 1897 a 1910), dirigida por Narciso Masferrer, será la primera revista exclusivamente deportiva y la más importante de su ámbito, incorporando todas las prácticas deportivas de la época (Torrebadella, 2015, pág. 16).

Figura 24. Portada de Los Deportes, 9 de noviembre de 1902

Ya empezando la segunda década del siglo XX, en 1911, *Samuel Walker & Cie*, empresa francesa de Lille, patenta *Un sistema de rueda con círculos flexibles amortiguadores y antipatinante para ciclos, automóviles, coches y cualquier clase de vehículos*⁵⁶, sistema que Samuel Walker & Cie patenta también en Gran Bretaña en el mismo año con el título *Improved Shock-absorbing and Anti-slipping Wheel for Cycles, Motor Cars, Carriages and other Vehicles*⁵⁷, invento que encontramos entre otros tipos de ruedas, mejorado con algunas variantes, también en diversos países como por ejemplo Suiza⁵⁸. Probablemente aunque no figura como empresa sino

⁵⁶ Expediente nº 50.026.

⁵⁷ Patente núm. GB191105858.

⁵⁸ Patente núm. CH57185A.

como particular, sea el mismo Samuel Walker que patenta en Estados Unidos dos ruedas de primavera, con el título de *Spring-Wheel*, en 1911 y 1917⁵⁹.

Figura 25. Imagen de la patente núm. 50.026, de Samuel Walker

En 1913 *The Blakoe Wheel Company*, con Robert Blakoe como inventor, solicita su patente para *Mejoras en las ruedas de ciclos, automóviles, y otros vehículos*. La empresa de Blakoe se dedica a la fabricación de componentes y accesorios de vehículos, y Robert Blakoe como inventor o solicitante, que figura a veces como *The Blakoe Wheel Company*, registra 47 patentes según se recoge en *Espacenet*, de motores, embragues, y muchas ruedas, básicamente en Gran Bretaña, pero también en Estados Unidos, Canadá, Francia, Alemania, Suiza y Dinamarca además de hacerlo en España, entre ellas *Improvements in and connected with the*

⁵⁹ Patentes núm. US1014541 y US1234832.

Wheels of Cycles, Motor Cars and other vehicles, de la que reproducimos una imagen (figura 26)⁶⁰.

Figura 26. Dibujo de la patente núm. GB 191320343 de The Blakoe Wheel Company

La tecnología holandesa para las ruedas viene de la mano de *Naamlooze Vennootschap "Holland Ventiel"*, que solicita protección para *Una válvula mejorada para cámaras de aire de bicicletas y automóviles* en 1916⁶¹, y cuyo invento se había patentado en Francia como *Soupape perfectionnée pour chambre à*

⁶⁰ Patente núm. GB 191320343 (A).

⁶¹ Expediente n° 62.633.

*air de vélos et d'automobiles*⁶² (1915), Dinamarca, *Ventil til Luftringe*⁶³ (1915), y Suiza, *Soupape pour chambre à air de vélos et d'automobiles*⁶⁴ (1916).

No siempre las empresas tienen como actividad principal la fabricación de las ruedas, ni siquiera la fabricación de las bicicletas. Así, una empresa nacional perteneciente al sector industrial de fabricación de productos metálicos como es Tornillería Española, presenta en 1918 una solicitud para *Un procedimiento industrial consistente en la fabricación de cabezas o tuercas para radios de ruedas de bicicletas*⁶⁵.

El mismo caso lo observamos para la *Société Anonyme des Aéroplanes G. Voisin*, de Paris, que en 1920 patenta *Una rueda motriz para bicicletas*⁶⁶. La Société Anonyme des Aéroplanes G. Voisin, que debe su nombre a Gabriel Voisin, fue fundada en 1906 por los hermanos Gabriel y Charles, dedicándose al diseño y fabricación de todo tipo de aeroplanos, sector industrial de construcción aeronáutica. La sociedad desarrolló gran actividad durante la Primera Guerra Mundial, después de la cual Gabriel Voisin abandonó la industria aérea y fundó una nueva empresa para dedicarse a los automóviles de lujo. Entre estas actividades aparece nuestra patente, caso raro, puesto que no encontramos su correspondiente original en las bases de datos *Espacenet* entre las 22 patentes registradas a nombre de Gabriel Voisin, relativas la mayoría de ellas al sector aéreo.

⁶² Patente núm. FR 482299 (A).

⁶³ Patente núm. DK22380 (C).

⁶⁴ Patente núm. CH73973.

⁶⁵ Expediente n° 67.158.

⁶⁶ Expediente n° 75.861.

No es el caso de *Hermann Debor G.m.b.H.*, que patenta en 1921 sus *Mejoras en los aros elásticos para bicicletas, automóviles y vehículos análogos*⁶⁷. Esta empresa de Munich solicita en Reino Unido 11 patentes durante los años 20 y 30, y la gran mayoría de ellas presentan nuevas formulaciones, materiales y procesos alrededor de las ruedas: ruedas neumáticas, elásticas, cubiertas e incluso un nuevo aparato para la inserción de las ruedas en los velocípedos y otros automóviles⁶⁸.

Lo mismo sucede con *Hutchinson Industrias del Caucho*, que patenta en 1926 *Un procedimiento para la fabricación de cubiertas de bicicletas, con tejido cuerda*. Hutchinson es una empresa dedicada a la producción de neumáticos, fundada en París en 1853 por Hiram Hutchinson, que inició la fabricación neumáticos para bicicletas en 1890. Actualmente sigue desarrollando su actividad⁶⁹, y además de neumáticos de bicicleta, está especializada en sellados, aislamientos, y sistemas de transferencia de fluidos. Entre los 27 países en que tiene hoy día su sede se encuentra España, en concreto en Arganda del Rey, Madrid.

Aunque hay más firmas que dirigen su inventiva hacia el sector de la rueda, queremos finalmente fijar nuestra atención en dos empresas más, las dos españolas, que en los años 20 patentan dos ingenios que tienen la característica común de relacionarse con las ruedas de manera algo tangencial en ambos casos. Una de ellas es la empresa *La Eternidad, Eusebio García y Compañía*, que solicita una patente para la *Construcción de pisos autoplanos hechos en los bandajes inservibles de ruedas de automóviles, aeroplanos, motocicletas y bicicletas y en general de*

⁶⁷ Expediente nº 77.598.

⁶⁸ GB191739-A, GB156650-A, GB250978-A, GB223934-A.

⁶⁹ De hecho, Hutchinson presentó neumáticos sin cámara para bicicletas de carrera en 2006.

*neumáticos para el rodaje de vehículos*⁷⁰. Ciertamente la Eternidad, empresa afincada en Madrid, Calle de Sánchez Bustillo nº 5, se desenvuelve en un sector que no es específico de las bicicletas, sino más bien de los neumáticos, trabajando los materiales que se consideran inservibles. Lo que registra es una patente para reciclaje, donde describe una ingeniosa manera de dar una función a aquello que ya no sirve. Y así lo explica Eusebio García en su memoria descriptiva, corta, de una sola hoja mecanografiada y sin figuras ilustrativas:

La patente de invención que se solicita se refiere al aprovechamiento de los bandajes inservibles de ruedas de automóviles, aeroplanos, motocicletas y bicicletas, los cuales previamente trabajados para darles una forma plana, constituyen excelentes pisos para toda clase de calzados.

La utilización industrial de dicho aprovechamiento, conservando en los banajes [sic] el tejido especial que constituye su parte interna, íntimamente unido a la capa de cautchouc externo, es el objeto primordial de la patente que se solicita, a cuyo fin se acompaña una muestra de los referidos pisos para calzados.

Ni de la Eternidad ni de Eusebio García hemos encontrado reseñadas otras patentes en las bases de datos consultadas. La construcción de pisos autoplanos nunca fue puesta en práctica.

⁷⁰ Expediente nº 78.229.

Figura 27. Imagen de la instancia de Eusebio García, patente nº 78.229

Tampoco es específica de la bicicleta la patente solicitada por el fabricante **Portolés y Calabuig**, con residencia en Denia, que en 1929 protege *Un sistema de ruedas para automóviles movidos a pedal, para niños, ciclos, carritos y en general ruedas para juguetes*⁷¹. Y tampoco de Portolés y Calabuig hemos encontrado más patentes en los archivos consultados. Sin embargo, Portolés y Calabuig es un reputado fabricante de juguetes, con una entrada en el Museo del Denia. Su invento

⁷¹ Expediente nº 113.551.

tiene que ver con las ruedas pero de la manera tangencial que hace que su aplicación sea para ciclos entre una gran variedad de objetos, y no fue nunca puesto en práctica.

Como se ha dicho, además de las ruedas, las empresas ingenian y producen otro tipo de componentes o procesos, dirigiendo su interés hacia otros subsectores: el cuadro, la transmisión, la suspensión, la dirección, los frenos, el motor. Hay también accesorios: sistemas antirrobo, luces, portaequipajes, y tipos concretos de bicicleta, como el triciclo o una bicicleta plegable.

Precisamente una clase de bicicleta plegable es la que introduce en España, en 1914, la *Société Anonyme des Automobiles et Cycles Peugeot*, con el título de *Una bicicleta plegable perfeccionada*⁷². Peugeot figura como solicitante de 9 patentes en España, de las cuales solamente la nuestra se relaciona con la bicicleta, siendo el resto inventos variados, algunos de ellos componentes del automóvil, y la mayoría aparatos diversos (herramientas de madera, cavadora de motor, máquina generatriz de corriente eléctrica, etc.). Sin embargo, como es bien sabido, la Sociedad Anónima Peugeot fue, y es, una empresa potente y pujante en el área de los vehículos, incluidas las bicicletas, que ya hacia 1900 presentaba una “organización científica del trabajo” (Delarozière, 1992, p.21). Aunque inicialmente figuraba como Société Anonyme des Automobiles Peugeot, a partir de 1914 añade a su nombre el término “Cycles”, pasando a llamarse Société Anonyme des Automobiles et Cycles Peugeot. Ya hemos dicho que el movimiento mercantil velocipedico en la España del desarrollo de la bicicleta, apreciaba en la máquina una serie de atributos y características como la elegancia, la solidez, la ligereza, el precio y la velocidad. Pues bien, la velocidad era una de las características fácilmente promocionables a

⁷² Expediente nº 59.539.

base de la propaganda que suponía que bicicletas de marcas concretas ganaran carreras determinadas, y una de las casas proclives a esta clase de publicidad era precisamente Peugeot, que se valía para su promoción de las victorias conseguidas por sus bicicletas en las carreras internacionales.

Peugeot es un claro ejemplo de empresa que, desde otro sector, se reorganiza y cambia hacia la fabricación de la bicicleta, desplegando una actividad inventiva en el área, sobre todo a partir de 1894-1895, con 36 patentes solicitadas a lo largo de unos 15 años, que mantiene dicha actividad y así lo prueba la búsqueda en *Espacenet* de las patentes de Peugeot que incluyan el término “Cycle”, que devuelve nada menos que 765 patentes, solicitadas desde finales del siglo XIX hasta hoy día. Entre ellas, la patente original que luego se introduce en España y tenemos reseñada en nuestro estudio, *A bicyclette pliante perfectionnée*⁷³. En la declaración de intenciones de nuestra bicicleta plegable, al principio de la memoria descriptiva, se menciona como objetivo a conseguir, a través de la combinación de diversas disposiciones constructivas, una bicicleta sólida, de volumen reducido, utilización cómoda, y fácil maniobra para el plegado y puesta en servicio. Y así parece ser, y la bicicleta de Peugeot se pliega fácilmente mediante articulaciones en dos de los tubos del cuadro.

⁷³ Patente núm. FR 466901.

Figura 28. Imagen de la patente solicitada por Peugeot, FR 466901

También es plegable el triciclo, *Triciclo plegable con caja o recipiente*⁷⁴ reivindicado por **Le Triporteur Belge Wanner and Company**, una de las empresas más tardías, que patenta su invento en 1929, al final del periodo de nuestro estudio. Esta empresa, Le Triporteur Belge Wanner and Company, sí pertenecía al sector de la bicicleta, especializándose en suspensiones, sidecares, cuadros y marcos, dispositivos de dirección y manillares, figurando en Patent Portfolio⁷⁵ como responsable de 2 patentes que generaron 2 familias de patentes. Una de ellas es la nuestra, protegida en Francia, *Cycle triporteur pliant*⁷⁶, Austria, *Zusammenlegbares Geschäftsdreirad*⁷⁷, Dinamarca, *Sammenklappeligt Køretøj*⁷⁸, y, como hemos dicho, también en España.

⁷⁴ Expediente n° 111.242.

⁷⁵ <http://www.deltasight.com/organisation/3490615896840485812>

⁷⁶ Patente núm. FR 653361.

⁷⁷ Patente núm. AT 117556.

⁷⁸ Patente núm. DK 41883.

En la memoria descriptiva, de tres páginas incluyendo reivindicaciones y otras tres páginas más de dibujos, también observamos una declaración de intenciones, porque se nos explica que en general, el objetivo de la invención, el triciclo de transporte, se utiliza por los pequeños comerciantes que no disponen normalmente de un lugar seguro donde guardar el triciclo. Le Triporteur Belge presenta la característica de plegado del triciclo, y añade una caja donde guardarlo.

Figura 29. Imagen de la patente FR 653361, solicitada por le Triporteur Belge Wanner and Co.

Muchas otras empresas se arriesgan a exportar su tecnología a España, como es la alemana *Patent-Fahrradsicherung G. m. b. H.*, empresa solicitante e inventora de *Una disposición de retención en los ciclos para impedir que sean utilizadas por personas desautorizadas para ello*, en 1912⁷⁹, que patenta mecanismos de seguridad para las bicicletas no sólo en España sino también en Suiza y Dinamarca entre 1912 y 1913⁸⁰.

⁷⁹ Expediente n° 53.848.

⁸⁰ *Sicherungsvorrichtung an Fahrrädern mit einem um eine wagrechte Achse drehbaren und in geneigter Lage verriegelbaren Sattelträger* (núm. CH61308) y *Sikringsanordning til Cykler med en om en vandret Akse drejeligt Sadelpind, der kan fastgøres i skraa Stilling* (núm. DK17324), las dos en 1913.

Igualmente, la **Rhodesian Enterprises Limited**, localizada en Gran Bretaña, que tiene además la característica de ser una de las pocas sociedades que trabajan en colaboración con un particular, Horace Sharpe Lawrence, patenta en 1916 *Mejoras en los medios para aplicar y transmitir fuerza motriz a las bicicletas y a otros vehículos rodantes ligeros, así como a los tornos pequeños, taladradoras, máquinas de coser y otras máquinas pequeñas*⁸¹, cuya patente original, entre otras patentes aplicadas también a bicicletas, se deposita en Gran Bretaña en 1915 para *Improvements in and relating to Means for the Application and Transmission of Motor Power to Bicycles and other Light Road Vehicles*⁸².

Una empresa interesante es la **Rudge Whitworth Limited**, que patenta en 1926 unos *Perfeccionamientos en frenos para bicicletas y vehículos similares*⁸³. Y si es interesante no lo es sólo por su patente sino por su localización. Rudge Whitworth Limited tiene su sede en Coventry, provincia de Warwick, Reino Unido, comarca de gran actividad en la industria velocipédica, y que de hecho llegó a ser a final del siglo el mayor centro de producción de bicicletas (Izquierdo, 2000).

En Coventry estaban localizadas empresas como la Coventry Sewing Machine Company, a la que pertenecía Rowley B. Turner, que en 1869 trasladó a Gran Bretaña la primera *micraulina*, constituyendo a partir de ahí el inicio de la industria velocipédica inglesa. La empresa tuvo un éxito fulgurante con su reconversión desde la fabricación de las máquinas de coser hacia la fabricación de velocípedos. En Coventry trabajaba con los Turner James Starley, creador de la bicicleta Ariel, y fue entre Coventry y Londres donde se organizó el viaje de un día

⁸¹ Expediente nº 62.231.

⁸² Patente núm. GB191507268.

⁸³ Expediente nº 98.652.

para promocionar la bicicleta *Ariel*, que tanto se popularizó que pasó a denominarse *Ordinary* (Izquierdo, 2000). Coventry fue uno de los lugares que visitó Albert Pope para ilustrarse antes de organizar su negocio de fabricación de bicicletas en Harford, e iniciar la industria de la bicicleta en Estados Unidos. De Coventry era la firma Hillman, Herber & Cooper, que en 1884 presentó un modelo perfeccionado de bicicleta de seguridad (*Safety*) con transmisión por cadena, a la rueda delantera todavía, sí, pero ya despertando los principios del sistema de transmisión que hoy conocemos. Y es en Coventry, finalmente, donde se funda en 1892 el primer club de mujeres ciclistas de Inglaterra, el Coventry Lady Cyclist. En la Coventry ciclista, origen de novedades, fábricas, instituciones y muchedumbres ciclistas se establecían, pues, las empresas, y entre ellas la nuestra, la Rudge Whitworth Limited, que había sido creada en 1894 como resultado de la fusión entre dos fabricantes de bicicletas, la Whitworth Cycle de Birmingham, y la Rudge Cycle de Coventry (fundada a su vez por Daniel Rudge). La Rudge Whitworth Limited, que figura con “bicicletas, motocicletas, ruedas” como sector de producción, y que tuvo actividad hasta 1939, fue conocida por sus innovaciones en ingeniería y diseño de transmisión, y por las novedades implementadas en las ruedas, patenta en 1907 *The first detachable wire Wheel*⁸⁴, siendo la primera empresa en fabricarla.

⁸⁴ Patentes nº GB191303076, US1424211 (A), CA229919 (A), CA248558 (A), CA253333 (A).

Figura 30. Publicidad ciclista de la empresa Rudge-Whitworth, donde figura el lugar “Coventry”

La patente española tiene su invento original registrado en Gran Bretaña, e introducido también en Estados Unidos y Canadá⁸⁵.

Finalizamos este capítulo mencionando a la única empresa estadounidense, *The L-B. Manufacturing Company Incorporated*, de San José en California, que patenta *Un nuevo sistema para velocípedos*⁸⁶, que consiste en realidad en un accesorio para transportar equipajes.

Como puede verse por esta pequeña muestra de empresas, compañías de diversos lugares y campos de actividad se dedican a inventar o introducir en España tecnología, en algunos casos aplicada exclusivamente a la bicicleta, y en otros, afectándola de manera marginal o no exclusiva.

⁸⁵ Patentes núm. GB190617335, US1706542 (A), CA270374 (A).

⁸⁶ Expediente nº 48.321.

Tabla 19. Relación de inventos patentados por empresas (Fuente: elaboración propia)

	Núm.	Patente	Solicitante	Año	País de origen
1	6962	Mejoras introducidas en los velocípedos.	Miller & Stiefet	1887	ALEMANIA
2	15821	Un soporte titulado el universal, que sirve para sostener los ciclos o velocípedos al estado de reposo.	J. Guibert et Compagnie	1894	FRANCIA
3	15962	Un procedimiento para la constitución de unas llantas neumáticas y automáticas para ruedas de velocípedos y otros vehículos.	Quintana y Quadreny	1894	ESPAÑA
4	16257	Mejoras en ruedas para velocípedos y otros vehículos.	Pneumatic Tyre Company Limited	1894	IRLANDA
5	16258	Mejoras en llantas elásticas para las ruedas de velocípedos y otros vehículos.	Pneumatic Tyre Company Limited	1894	IRLANDA
6	17062	Un nuevo sistema de velocípedos.	Valère et Compagnie	1895	FRANCIA
7	20659	Perfeccionamientos en los cepillos para bicicletas.	Ed. Flemming & Co.	1897	ALEMANIA
8	20883	Un aparato "Cámaras de aire para velocípedos sin junta longitudinal".	Quintana y Quadreny	1897	ESPAÑA
9	21606	Mejoras en cepillos para bicicletas.	Ed. Flemming & Co.	1897	ALEMANIA
10	21977	Mejoras en las ruedas para los ciclos y otros vehículos.	The Watson Cycle Syndicate Limited	1897	REINO UNIDO
11	22300	Nuevo sistema de cuadros para velocípedos	Gebrüder Forcke	1901	ALEMANIA
12	28526	Un procedimiento para fabricar tubos extra-pista para bicicletas,	Baldomero Ferraz y	1901	ESPAÑA

	Núm.	Patente	Solicitante	Año	País de origen
		tandems y otros vehículos.	Compañía		
13	28527	Un procedimiento para fabricar neumáticos de talones para motocicletas automóviles y carruajes de tracción animal.	Balduino Ferraz y Compañía	1901	ESPAÑA
14	33663	Mejoras en la fabricación de accesorios para frenos de velocípedos.	The Albert Eadie Chain Company Limited	1904	REINO UNIDO
15	39105	Un nuevo motor de explosiones para bicicletas.	J. David et Co.	1906	SUIZA
16	48321	Un porta-paquetes para bicicletas y sus análogos.	The L-B. Manufacturing Company Incorporated	1910	EEUU
17	50026	Un sistema de rueda con círculos flexibles amortiguadores y antipatinante para ciclos, automóviles, coches y cualquier clase de vehículos.	Samuel Walker & Cie.	1911	FRANCIA
18	53848	Una disposición de retención en los ciclos para impedir que sean utilizadas por personas desautorizadas para ello.	Patent-Fahrradsicherung G. m. b. H.	1912	ALEMANIA
19	56582	Mejoras en las ruedas de ciclos, automóviles, y otros vehículos.	The Blakoe Wheel Company Limited	1913	REINO UNIDO
20	58540	Triciclo electromóvil con propulsión por la rueda delantera.	E. y J. A. Riera	1914	ESPAÑA
21	59539	Una bicicleta plegable perfeccionada.	Société Anonyme des Automobiles & Cycles Peugeot	1914	FRANCIA

	Núm.	Patente	Solicitante	Año	País de origen
22	62231	Mejoras en los medios para aplicar y transmitir fuerza motriz a las bicicletas y a otros vehículos rodantes ligeros, así como a los tornos pequeños, taladradoras, máquinas de coser y otras máquinas pequeñas.	Rhodesian Enterprises Limited	1916	REINO UNIDO
	62633	Una válvula mejorada para cámaras de aire de bicicletas y automóviles	Naamlooze Vennootschap "Holland Ventiel"	1916	HOLANDA
23	66254	Un sistema de suspensión elástica para ciclos y vehículos análogos.	David S. A.	1918	ESPAÑA
24	67158	Un procedimiento industrial consistente en la fabricación de cabezas o tuercas para radios de ruedas de bicicletas.	Tornillería Española	1918	ESPAÑA
25	67434	Un freno para bicicletas.	Echeverría Sigarraga y Compañía	1918	ESPAÑA
26	73507	Una maquinita electromagnético con inducido interior fijo e imanes giratorios alrededor del mismo, destinada a las lámparas de mano, alumbrado de bicicletas y similares.	Philipps Aktien-Gesellschaft	1920	ALEMANIA
27	75861	Una rueda motriz para bicicletas.	Société Anonyme des Aéroplanes G. Voisin	1920	FRANCIA
28	77598	Mejoras en los aros elásticos para bicicletas, automóviles y vehículos análogos.	Hermann Debor G. m. b. H.	1921	ALEMANIA
29	78229	Construcción de pisos autoplanos hechos en los bandajes inservibles de ruedas de automóviles, aeroplanos, motocicletas y bicicletas y en general de neumáticos para el rodaje de vehículos.	La Eternidad, Eusebio García y Compañía	1921	ESPAÑA

	Núm.	Patente	Solicitante	Año	País de origen
30	83183	Una bicicleta con motor auxiliar.	Otto & Schaemmelhaut G. m. b. H.	1922	ALEMANIA
31	84396	Una nueva bicicleta constituyendo un aparato.	Valls-Obis	1901	ESPAÑA
32	87484	Un cubo con escape para rueda libre y freno aplicable a los velocípedos.	A. C. Dolhain	1923	BÉLGICA
33	94955	Un soporte para bicicletas.	Janus Maschinen-Fabrik Gesellschaft mit beschränkter Haftung	1925	ALEMANIA
34	95362	Un indicador de dirección para bicicletas y motocicletas.	Geko G. m. b. H.	1925	ALEMANIA
35	96970	Un procedimiento para la fabricación de cubiertas de bicicletas, con tejido cuerda.	Hutchinson Industrias del Caucho	1926	ESPAÑA
36	98652	Perfeccionamientos en frenos para bicicletas y vehículos similares.	Rudge Whitworth Limited	1926	REINO UNIDO
37	108457	Bastidor elástico y despiezable para bicicleta.	Touring-Elastic-Fahrradfabrikation Gesellschaft mit beschränkter	1928	ALEMANIA
38	111242	Triciclo plegable con caja o recipiente.	Le Triporteur Belge Wanner & Company	1929	BÉLGICA
39	113551	Un sistema de ruedas para automóviles movidos a pedal, para niños, ciclos, carritos, y en general, ruedas para juguetes.	Portolés y Calabuig	1929	ESPAÑA

4.2.3 Solicitantes particulares

4.2.3.1 Solicitantes individuales frente a solicitantes en colaboración

Como hemos visto, el hecho de patentar requiere una inversión inicial que, es más fácilmente asumible por las empresas o compañías que pueden emplear a los inventores y se ocupan de financiar la idea, teniendo además establecido el espacio para poder aplicar el nuevo invento en su cadena productiva, recuperando así la inversión. Si en el epígrafe anterior hemos estudiado las patentes solicitadas por empresas, en este epígrafe queremos desvelar a los particulares, a los individuos que registran sus ideas, independientemente de que esas ideas puedan traducirse en innovación.

En ocasiones se producirá también pensando en los beneficios, pero otras veces puede que la invención se registre, en cierta forma, independiente de la posibilidad de aplicación real, para dejar constancia de los ingenios o de las formas imaginadas de solucionar los problemas reales.

Una multiplicidad de trabajos basados en los estudios de patentes inciden y explican el desarrollo económico e industrial en un país, una región o en sectores determinados, y por otra parte la investigación histórica en el caso del ciclismo ha dirigido su atención al desarrollo de las bicicletas en sí mismas, a la industria que las fabrica, al ciclismo como deporte, a la función social de la bicicleta entre otros, principalmente en el siglo XIX (Papon, 2014). En este epígrafe aspiramos a exponer a la luz de los interesados algo de información sobre los propios inventores particulares, cómo se llamaban, qué profesiones tenían, qué lograron obtener de su invención y si lograron desarrollar su invención en un tejido colaborativo. Porque no

hay que olvidar que los inventos no son siempre patrimonio de una sola persona, sino que pueden participar dos o más personas en colaboración, con el status jurídico de titularidad compartida.

Los datos derivados de nuestro análisis indican que de los 468 solicitantes particulares, solamente 72 solicitan sus cédulas en colaboración, lo que supone un porcentaje del 15,3 %.

Tabla 20. Distribución de frecuencias de los documentos solicitados de manera individual y en colaboración (Fuente: elaboración propia)

Solicitantes	Nº de Patentes	Nº de patentes %
Solicitantes individuales	396	84,7
Solicitantes en colaboración	72	15,3
Total de solicitantes particulares	468

Figura 31. Distribución de frecuencias de los documentos solicitados de manera individual y en colaboración (Fuente: elaboración propia)

Lo primero que se puede destacar es que son las personas individuales las que más patentes han solicitado y con una diferencia de porcentaje muy acusada en relación con los solicitantes en colaboración (84,7 frente a 15,3 %). Si comparamos estos datos con los totales de Ortiz-Villajos entre 1882 y 1935, como siempre elemento de contraste de información, los porcentajes apenas varían. Se trata de un 88 y 12 por ciento respectivamente. Y si la comparación se produce con el sector de la actividad física y el deporte (Irureta-Goyena, Herrero y Aquesolo, 2006), el porcentaje de las patentes solicitadas en colaboración es de 9,01 %, siendo porcentajes muy similares en los 3 casos, con una pequeña diferencia a favor de las patentes de ciclismo.

Tabla 21. Comparación de la distribución de particulares entre los datos totales y los referidos a ciclismo. (Fuente: Ortiz-Villajos, 1999, y elaboración propia)

Solicitantes	Datos de Ortiz-Villajos %	Datos propios %
Individuales	88	84,7
En colaboración	12	15,3

¿Puede esta pequeña diferencia indicar que el tejido inventor e investigador en que se mueven la invención y la innovación se forma alrededor del ciclismo algo antes que en otras parcelas de la actividad física y el deporte o se trata de una diferencia tan pequeña que puede ser despreciable? Parece arriesgado responder a esta cuestión sin más datos que los derivados de la documentación de patentes de que disponemos, y más si contrastamos los 72 solicitantes con su lugar de origen. 59 de ellos tienen su residencia fuera de España, lo que significa que un 81,9% no inventa aquí su tecnología sino que la introduce. Quizá la implantación profunda y rápida del

ciclismo, igual que formó núcleos de practicantes, aficionados, sociedades, lectores, fábricas y tiendas, dio lugar a que en estos foros de interesados se conocieran los inventores y se crearan nudos de relaciones que permitieron un comportamiento de invención en colaboración en el mundo velocipédico algo mayor que lo que sucede en otras áreas del deporte, tanto en España como fuera de ella.

4.2.3.2 Forma de colaboración de los solicitantes individuales

Una cuestión más en torno a la titularidad compartida, que puede aclarar más sobre estas pautas de conducta, es saber de qué forma se produce esa colaboración, cuántas personas o inventores firman la solicitud de patente. El estudio de los solicitantes en colaboración aporta los datos siguientes:

Tabla 22. Distribución de frecuencias de particulares en colaboración (Fuente: elaboración propia)

Solicitantes en colaboración	Patentes en colaboración
5	1
4	2
3	3
2	63

Los expedientes proporcionan información sobre los resultados de la tabla: ¿quiénes son los solicitantes, de dónde proceden, cuál es su tipo de colaboración?

- Como se ve en la tabla anterior, hay sólo 1 documentos firmado por 5 personas.

Los inventores son John Price, Thomas Hann, William Bromley, Alfred Henry

Smith, y Dick Edwards Radclyffe, y el título *Mejoras en velocípedos y otros vehículos*⁸⁷. Dichos inventores londinenses patentan en colaboración 6 inventos entre 1895 y 1898, todas ellas relacionadas con vehículos y conducción, de los cuales 3 están centradas en los velocípedos, (*Velocipede or other vehicles* en Canadá⁸⁸, *Improvements in the Construction and Arrangement of Driving Gear for Velocipedes and other vehicles* en Gran Bretaña⁸⁹, *Improvements in or connected with Driving Mechanism for Velicipedes and other vehicles*, también en Gran Bretaña⁹⁰, y una más en Gran Bretaña sólo los tres primeros *Improvements in or connected with Velocipedes and other Vehicles*⁹¹. Hann y Price se declaran ingenieros mecánicos, Bromley, comerciante en vinos y licores espirituosos, y Radclife y Smith, “gentlemen”, profesiones alejadas entre sí; y sin embargo patentan juntos varios inventos, demostrando que en este caso sí existe un verdadero tejido de relaciones entre los inventores, que más allá de sus formas de vida han encontrado un nexo común alrededor de sus ideas de los ingenios.

- Hay 2 documentos solicitados por 4 personas. El primero de ellos tiene como título *Mejoras introducidas en los velocípedos*, y es solicitada en 1887 por Miller y Stiefet, como primer solicitante, y Martin Neuburger, Eduard Kraft y Conrad Bach, constituyendo un interesante ejemplo de colaboración entre una empresa y 3 particulares⁹². Mucho después, en 1911, solicitan su patente para *Un aparato de seguridad para impedir el robo de las bicicletas* los inventores Félix Duvaud, Fernand Lang, Gilbert Ebstein y Auguste Semoroz⁹³. El aparato de seguridad es

⁸⁷ Expediente n° 19.917.

⁸⁸ Patente núm. CA 54694.

⁸⁹ Patente núm. GB 189624530.

⁹⁰ Patente núm. GB 189606910.

⁹¹ Patente núm. GB 189524525.

⁹² Expediente n° 6.962.

⁹³ Expediente n° 49.810.

patentado con variantes por todos los solicitantes, a los que se suma un quinto inventor, en Francia, Dinamarca, Gran Bretaña y Suiza. En este caso viven en Ginebra y parecen tener más proximidad en el ejercicio de su profesión, porque hay dos comerciantes, un enmarcador, y un fabricante. Pero en cambio, hay solo un invento que se patenta en lugares distintos, y no hay plasmada una relación duradera que haya cristalizado en la solicitud de protección de otras ideas.

- 6 documentos tienen 3 inventores. Los inventos se refieren a varios campos: ruedas, transmisión, dirección y mejoras en la bicicleta. Hay que hacer constar que 5 de los documentos son invenciones extranjeras, al igual que las precedentes, es decir los inventos de titularidad compartida por cuatro y cinco personas. El único inventor español es Ramiro Palacios, que firma su solicitud de patente en 1897, como primer inventor, con Paul Zimmermann y Curt Zimmermann para proteger *Un mecanismo de impulsión para velocípedos*⁹⁴.
- Por último, 63 documentos tienen 2 inventores firmantes, de los cuales 51 son residentes fuera de España.

En general, podemos decir que en los inventos ciclistas la modalidad de colaboración, es conocida en España aunque poco utilizada, cuando se trata de colaboración entre dos personas nada más. No sucede lo mismo cuando la colaboración se da entre más protagonistas, cosa que seguramente implica unas redes más sólidas de tejido empresarial o iniciativa para formar sociedades, que además manifiestan en nuestro caso básicamente los solicitantes extranjeros.

⁹⁴ Expediente nº 21.030.

Finalmente, habría que preguntarse si con posterioridad estos inventores se organizaron en algún tipo de sociedad para rentabilizar los beneficios, como no era raro que ocurriera en la época (Saiz, 1999). Un tipo de colaboración particular es la que se da entre empresa y particulares, de la que presentamos los casos encontrados, uno de ellos ya mencionado (tabla 23).

Tabla 23. Datos de los documentos solicitados por particulares y una sociedad en colaboración (Fuente: elaboración propia)

Título	Nº	Solicitante	Fecha
Mejoras introducidas en los velocípedos.	6962	Miller y Stiefet / Neuburger, Martin / Kraft, Eduard / Bach, Conrad	03/05/1887
Mejoras en la fabricación de accesorios para frenos de velocípedos.	33663	The Albert Eadie Chain Company Limited / Bassett, David William	26/03/1904
Mejoras en los medios para aplicar y transmitir fuerza motriz a las bicicletas y a otros vehículos rodantes ligeros, así como a los tornos pequeños, taladradoras, máquinas de coser y otras máquinas pequeñas.	62231	Rhodesian Enterprises Limited / Sharpe, Horace Lawrence	05/05/1916

4.2.3.3 Profesiones de los solicitantes

En cuanto al último apunte sobre los solicitantes particulares, el dato de su profesión, solamente figura en el caso de 87 solicitantes, que viene a ser solamente una quinta parte. No tiene objeto realizar ningún estudio estadístico con una muestra

que supone un porcentaje tan bajo del universo completo de datos, y realizaremos una aproximación al detalle que se observa en la figura compuesta por las profesiones extraídas del documento de patente, y normalizadas en la propia base de datos.

Tabla 24. Datos de la profesión de los solicitantes en los 87 documentos que la reflejan. (Fuente: elaboración propia)

PROFESIÓN	Nº DE PATENTES
INGENIEROS Y ARQUITECTOS	27
JURISTAS Y ABOGADOS	11
FABRICANTES, INDUSTRIALES, EMPRESARIOS	10
MAESTRO, OFICIAL, ARTIFICE, ARTESANO	10
MILITARES (TIERRA, MAR AIRE)	5
PROFESORES, ENSEÑANZA	5
ASALARIADOS	3
MEDICOS Y FARMACEUTICOS	3
COMERCIANTES	2
EMPRESAS INDUSTRIALES	2
BANQUEROS, DIRECTIVOS, ECONOMISTAS	2
CLERO (REGULAR O SECULAR)	1
EMPLEADOS DEL ESTADO	1
ESTUDIANTES	1
INVENTORES, INVESTIGADORES, DISEÑADORES	1
OTRAS	1
PROPIETARIOS	1
TITULOS NOBILIARIOS	1
TOTAL	87

Sin ánimo ni posibilidades, como se ha dicho, de establecer afirmaciones en torno a este apartado, a primera vista se puede observar que abundan los solicitantes con cualificación profesional: 27 ingenieros y arquitectos, 11 juristas, 5 militares, 4 profesores a los que se añade 1 solicitante de la universidad, 3 médicos y farmacéuticos... Como afirma Reynolds (2006) no siempre los inventos vienen de la industria, y a veces son individuos pertenecientes a otros colectivos, y colectivos

poco relacionados con ella, los que producen innovaciones tecnológicas importantes⁹⁵.

El ámbito de la industria, la empresa y el comercio está representado por 10 fabricantes, industriales o empresarios, 2 comerciantes, 2 empresas industriales, y 1 gestor, directivos, economistas. Pero contamos también con 10 solicitantes pertenecientes a la categoría de Maestro, Oficial, Artífice, Artesano. Llamen la atención algunas ocupaciones de los solicitantes: 1 perteneciente al clero, 1 estudiante, 1 título nobiliario.

Este abanico de ocupaciones no es de extrañar. Ya en el siglo anterior, a finales del XVIII en España los inventores que solicitaron privilegios de invención se movían en un amplio abanico de ocupaciones y declaraban ser de profesión maestros de obras, arquitectos, comerciantes, vidrieros, cartoneros, relojeros, maquinistas, comerciantes... incluso el Rector de Córdoba y un fabricante de obleas se cuentan entre los solicitantes de privilegios (Moral, 1996). El espectro de profesiones fue variando sin embargo y los mecánicos y artesanos, de “origen plebeyo, ávidos de enriquecerse” y habituados por su oficio al uso y a la observación del tipo de máquinas que presentaban y que intentaban perfeccionar sus máquinas gracias a la experiencia que les había proporcionado la práctica de su oficio se habían convertido un siglo después en individuos con más formación y profesiones más cualificadas, hasta el punto de encontrar entre nuestros solicitantes a uno que se declara “inventor, investigador, diseñador”. Cabe decir que nuestro declarado inventor es, por fin,

⁹⁵ Reynolds pone como ejemplo una interesante innovación llevada a cabo por el profesor C. H. McLeod en 1886, que aplicó con éxito la electricidad en las carreras de bicicletas.

español, Ramón Soler Soler, que patenta en 1906 *Un amortiguador de trepidaciones para velocípedos automóviles y otros vehículos análogos constituyendo un aparato*. Y bien es verdad esa afirmación de profesión porque entre 1896 y 1907 Ramón Soler Soler, de ocupación Inventor, patenta 8 inventos distintos relacionados con los velocípedos: *La operación de construir total y parcialmente con madera encorvada, bajo todas sus formas, con o sin tirantes metálicos el cuadro con su horquilla para bicis, bicicletas; Un nuevo sistema de pedal para bicicletas y toda clase de velocípedos; Un aparato motor aplicable a toda clase de velocípedos; Un mecanismo de impulsión y dirección de velocípedos; Mecanismos, perfeccionamiento del velocípedo, constitutivos del nuevo sistema Cicl-hom-motor; Un velocípedo de nuevo sistema llamado Andromóvil; y Un amortiguador de trepidaciones para velocípedos automóviles y otros vehículos análogos construyendo un aparato*. Ramón Soler solicita otras 3 patentes más no centradas en velocípedos pero siempre relacionadas con vehículos y motores: *Aparato destinado a las ruedas de toda clase de vehículos (37854), Una disposición de cilindros y símbolos para motores de explosión (48418), Una disposición para disminuir el rozamiento de los pistones con los cilindros en los motores de explosión (48163)*, de forma que bien puede afirmarse no sólo que es un inventor sino un inventor de aparatos ciclistas.

4.2.4 Innovación femenina

El volumen de la literatura que trata, de la incidencia de la bicicleta en la vida de la mujer, ya sea centralmente o de manera tangencial, es muy amplio, especialmente los estudios que muestran la significación del ciclismo en la difícil conquista de sus libertades.

La relación existente entre los mundos de la bicicleta y de la mujer no es una relación banal. El volumen de la literatura que trata este tema centralmente o de manera tangencial es muy amplio, especialmente los estudios que muestran la significación de la bicicleta y del ciclismo en la difícil conquista de las libertades durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX, justamente las fechas de aparición y despegue del ciclismo, y ello justifica dedicar un apartado a la innovación femenina en este campo. Ya la OEPM en su exposición de inventos para conmemorar el segundo centenario de la protección intelectual en España dedicó un apartado a las patentes obtenidas por mujeres, difundiendo públicamente algunos de los inventos de las científicas, educadoras o empresarias españolas, empezando así a cubrir ese vacío. Y si es desconocida y necesitada de estudio la actividad empresarial realizada por mujeres en tiempos en el que su acceso a la educación superior era poco menos que anecdótico, y sus derechos civiles eran inexistentes, por lo mismo también lo es la actividad inventiva en este sector industrial y económico mayoritariamente en manos de los hombres, y en los que incluso la práctica del ciclismo fue un hito a conseguir. Para completar el panorama de la invención en el ciclismo en España, al que de otra forma le faltaría una parcela, queremos fijar la atención en las patentes solicitadas por mujeres, y, basándonos en la información facilitada por los propios documentos además de por otras fuentes, conocer cómo se llamaban, quiénes fueron, de dónde eran y qué inventaron.

4.2.4.1 Cuantificación y porcentaje:

La distribución de las patentes entre mujeres y hombres se puede ver en la tabla siguiente. Son siete las mujeres que figuran como inventoras de un total de 474

patentes solicitadas por particulares, lo que supone un porcentaje de alrededor del 1'5.

Tabla 25. Distribución de frecuencias de los documentos solicitados por mujeres y hombres, y gráfico correspondiente

Solicitantes	Núm. de registros
Hombres	467
Mujeres	7
Total	474

La comparación con el espacio que ocupan la actividad física y el deporte, que venimos realizando desde el principio de este trabajo, y en el que la innovación femenina supone un 2% aproximadamente en la misma época, aporta el dato del descenso a un porcentaje cercano al 1. Ciertamente las siete patentes suponen una muestra tan pequeña que hay que extremar la cautela a la hora de extraer cualquier conclusión, pero en principio, esta caída hasta una cifra que prácticamente supone la mitad sugiere el hecho de que, a pesar de la importancia de la bicicleta para la mujer, concretamente el mundo de la tecnología de la bicicleta estaba básicamente reservado al varón, con más incidencia que en la media del conjunto de actividades deportivas.

4.2.4.2 Resultados globales de la innovación femenina

Aunque, como hemos dicho, sabemos que se trata de una muestra ínfima, que permite pocas inferencias de los datos contenidos, reseñamos a continuación una aproximación a los datos globales que se pueden observar en la tabla siguiente:

Tabla 26. Relación de documentos y solicitantes en el caso de innovación femenina.

	Nº de patente	Título	Solicitante	Fecha	País
1	21067	Mejoras introducidas en las llantas neumáticas para bicicletas.	Western, Elizabeth	24/06/1897	Canadá
2	27683	Una cerradura sin llave para velocípedos.	Fischer-Schaad, Elisa / Schneider, Hermann	20/04/1901	Suiza
3	32117	Una combinación nueva o perfeccionada para la construcción de una pista o aparato destinado a ejercicios de velocidad en bicicletas en los espectáculos públicos.	Barber, Madeline	08/07/1903	Reino Unido
4	41497	Un sistema de cubo combinado para bicicletas.	Blais, Anne / Larrieu, Léopold	04/09/1907	Francia
5	61154	Mejoras en las ruedas de los automóviles, bicicletas y otros vehículos.	Murray, Esther	04/11/1915	Reino Unido
6	71798	Un nuevo sistema de aparato vulcanizador para la reparación de neumáticos y cubiertas de automóviles, motocicletas y bicicletas.	Moya, Gregoria	19/12/1919	España
7	106035	Estabilizador para bicicletas.	Gressien, Félicie Martine	14/03/1928	Francia

También en este caso los expedientes proporcionan información sobre ellas, quiénes eran, de dónde procedían, y qué tipo de inventos registraron:

- Nuestras siete mujeres solicitan las patentes para sus inventos entre los años 1897 y 1928, correspondiendo sólo una de ellas al siglo XIX, y muy a finales, lo que sugiere que a pesar del *boom* ciclista de la última década del siglo, las mujeres encuentran o mejor van haciéndose su sitio en los lugares reservados al mundo masculino muy lentamente, y en este caso se podría decir que con algo de retraso.
- Todas ellas se presentan como solicitantes y a la vez se declaran como inventoras de sus ingenios.
- Las solicitudes son concedidas en todos los casos, y los diversos Directores de Industria firman la concesión de la patente de invención, recogida en cada expediente. Sin embargo, ninguno de los inventos consiguió ponerse en práctica en España, y de hecho este fue el motivo por el que caducaron todas las solicitudes de protección. Tampoco ninguna de ellas fue cedida a terceros, lo que era esperable en patentes que no se pusieron en práctica y que caducaron sin haber pagado más de 3 anualidades en el mejor de los casos (los de Gregoria Moya y Félicie Martine Gressien).
- En cuanto a la nacionalidad de las inventoras, una de ellas proviene de Canadá y las seis restantes son europeas, dos del Reino Unido, dos de Francia, una de Suiza, y finalmente una es española. Sus lugares de origen, variados, en una muestra tan pequeña no conducen a muchas explicaciones, si se exceptúa la lógica de la mayor incidencia de la patente europea que la de otros continentes. Aun así podemos destacar que en una distribución en la

que, como hemos visto sólo el 7 % del total proviene de América, es notable que en una muestra de sólo siete patentes inventadas por mujeres, una de ellas es americana, constituyendo un porcentaje del doble (14%).

- El índice de colaboración es asimismo diferente del total, pero se acerca más al porcentaje que hemos visto en el apartado de colaboración, cuya cifra es del 22%). Son dos las inventoras que patentan en colaboración, lo que supone un porcentaje mayor, de 28%. Es interesante observar que los colaboradores, que son a su vez también solicitantes, se presentan en ambos casos en segundo lugar, esto es, por detrás de las mujeres inventoras. Llama la atención este dato en un ámbito que hemos visto tan masculino, y más aún sorprende el hecho de que en dicho entorno todas las demás inventoras sean capaces de patentar su invención en solitario, sin ayuda masculina.
- En cuanto al sector de actividad, tres de los inventos se encuadran en el componente “rueda”, y los restantes tratan aspectos dispares y, en consecuencia, con difícil posibilidad de homogeneización. En la mayoría de los casos el objeto de invención está centrado exclusivamente en la bicicleta, haciendo mención expresa a los velocípedos y bicicletas en el título, y sólo en los casos de Murray y Moya las ruedas son aplicables también en automóviles, motocicletas y otros vehículos.

4.2.4.3 *Detalle de los inventos*

A continuación estructuraremos en este epígrafe la información sobre las solicitantes, extraída de la documentación administrativa y las especificaciones de los propios expedientes, y de las búsquedas realizadas en otras fuentes.

Elizabeth Western y las Mejoras introducidas en las llantas neumáticas para bicicletas⁹⁶

La primera de ellas en patentar su invento y la única en hacerlo en el siglo XIX es Elizabeth Western, de Canadá, con las *Mejoras introducidas en las llantas neumáticas para bicicletas*, solicitado en el Gobierno Civil de la Provincia de Madrid, según figura en el expediente, el 24 de junio de 1897, a “las 4 y 30 de la tarde”, y concedida el 13 de julio del mismo año por el director General de Agricultura, Industria y Comercio, Manuel Quiroga Márquez, como se acredita en el documento de patente. Western pagó dos anualidades solamente y la patente caducó dos años después, el 5 de octubre de 1899. Ahora bien, Western presentó, entre diciembre de 1896 y noviembre de 1897 en dos países distintos, Reino Unido y Canadá, otras cuatro solicitudes, relacionadas todas ellas con los “pneumáticos”⁹⁷: *Pneumatic Tires for Bicycles, Improvements in or relating to Pneumatic Tires for Bicycles, Pneumatic Hospital Beds, Improvements of Pneumatic Beds*, tratándose en realidad de dos inventos nada más, uno para la llanta de la bicicleta y otro, que inicialmente no tiene relación, consistente en una cama de aire para los hospitales, y sus correspondientes mejoras. Por la documentación de los expedientes consultados en la base de datos *Espacenet*, donde por cierto Western figura como Ysobel de nombre de pila, podemos conocer algunos de sus datos⁹⁸:

YSOBEL WESTERN, 119 Hughson Street South, of the City of Hamilton, in the County of Wentworth, in the Province of Ontario, Dominion of Canada, Gentlewoman, do hereby declare the nature of this invention to be as follows :—

Figura 32. Reproducción del inicio de la patente inglesa *Improvements in Pneumatic Beds*

⁹⁶ Expediente n° 21.067.

⁹⁷ Base de datos *Espacenet* (http://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en_EP)

⁹⁸ Datos tomados de la patente núm. 30.135 *Improvements in or relating to Pneumatic tires for Bicycles*

Esta fórmula de solicitud de patente es muy similar en los países de aplicación, como vemos por la frase que inicia la solicitud de *Pneumatic Tires for Bicycles*:

Sea conocido que yo, Ysobel Western, de la ciudad de Hamilton, en el condado de Wentworth en la provincia de Ontario, *gentlewoman*, he inventado ciertas mejoras en las ruedas neumáticas para bicicletas, y declaro que lo siguiente es una descripción completa, clara y exacta de las mismas⁹⁹.

La patente solicitada en España es para esta misma invención, y se trata de un tipo de llanta que no resbala. Así lo describe Western en su solicitud:

El objeto de esta invención consiste en proveer a las ruedas de las bicicletas [sic] de una llanta neumática que no puede resbalar”, aclarándolo aún más en la parte de las especificaciones: “Una llanta pneumática [sic] que tiene un número de canales similares en toda la circunferencia y están concéntricos en las de las llantas.

Todos los documentos se ilustran con figuras que explican las posibles ambigüedades de interpretación, y resulta especialmente curiosa la ilustración de la patente 19.985, *Improvements in pneumatic beds*, camas de aire con ventilación que Western, que se declara *Gentlewoman* y también *Lady*, había ideado para los hospitales.

⁹⁹ Be it known that I, Ysobel Western, of the City of Hamilton, in the County of Wentworth in the Province of Ontario, Gentlewoman, have invented certain new and useful improvements in pneumatic tires for bicycles, and I hereby declare that the following is a full, clear and exact description of the same.

Figura 33. Patente núm. 19.985 *Improvements of Pneumatic Beds*

Figura 34. Dibujos de la patente *Improvements in or relating to Pneumatic Tires for Bicycles* núm. 30.135, y de su homóloga española n^o 21.167

Elise Fischer-Schaad y *Una cerradura sin llave para velocípedos*¹⁰⁰

Empezando el siglo, Elise Fischer-Schaad, (con el nombre castellanizado, Elisa, en la base de datos de la OEPM), residente en Suiza, presenta con Hermann Schneider una solicitud para patentar *Una cerradura sin llave para velocípedos*, que le conceden el 8 de mayo de 1901. Con sólo una anualidad pagada caducó el 13 de enero de 1903 por no haberse puesto en práctica. Como ya se ha dicho, al igual que

¹⁰⁰ Expediente n^o 27.683.

en el caso de todas las mujeres presentes en este estudio, figura como solicitante y además como inventora.

También la vemos así, como solicitante e inventora prolífica en los 13 documentos que encontramos a su nombre en la base de datos *Espacenet*, por los que pide la protección para sus inventos en diversos lugares de Europa (Austria, Dinamarca, Gran Bretaña y Suiza) a lo largo del año 1901. Las 13 patentes tienen que ver con dispositivos variados, pero tres de ellas tienen aplicación a los velocípedos o bicicletas, siendo en realidad siempre la misma, y la misma que se solicita en España. El sistema antirrobo para bicicletas se solicita y aprueba también en Gran Bretaña (*An improved lock and alarm deviced for velocipedes*¹⁰¹, publicada el 2 de noviembre), y Dinamarca (*Cyklelaas unden Nögle*¹⁰², publicada el 12 de mayo), después de haber sido solicitado en la propia Suiza, país de origen y residencia de los inventores (*Veloschloss ohne Schlüssel*¹⁰³ publicada el 18 de marzo). La actividad de difusión inventiva de Fischer Schaad y Schneider en España no se limita al sistema antirrobo de bicicletas, pues ese mismo año, el 15 de junio de 1901, solicitan también protección para otra de sus patentes, *Selbstthätig wirkende Bremseinrichtung für cylindrische, um ihre Achse rotierende Maschinenteile*¹⁰⁴, que en España figura como *Un aparato denominado freno automático*¹⁰⁵, clasificado por la OEPM en la sección F16D, que es “Acoplamientos para la transmisión de movimientos en rotación”.

¹⁰¹ Patente núm. GB 8319.

¹⁰² Patente núm. DK 4760.

¹⁰³ Patente núm. CH 21511.

¹⁰⁴ Patente núm. CH21809.

¹⁰⁵ Expediente nº 28.961.

No hemos encontrado datos de los inventores, que parecen ser matrimonio pues dan siempre el mismo domicilio, y sabemos que se declaran fabricantes, como podemos leer en la patente inglesa solicitada en Londres por George Downing & Sons, Chartered Patent Agents, intermediarios como es habitual:

Nosotros, Elise Fischer-Schaad, y Hermann Schneider, ambos de Solothurn, Zucwylerstrasse, en la República de Switzerland, fabricantes, declaramos la naturaleza de nuestra dicha invención y en qué forma será llevada a cabo, particularmente descrita esta invención como sigue [...].¹⁰⁶

Su dispositivo para evitar el robo de los velocípedos consiste en una combinación entre la cerradura sin llave con bloqueo y un cartucho detonante que funciona como alarma, y que se acopla a los radios del “ciclo”, según procedimientos similares a los que hoy conocemos. Bisagra, abrazaderas, palanca, tornillo, carcasa, perno, muelle, cartucho, todo ello ensamblado para un correcto funcionamiento que se describe añadiendo dibujos explicativos igual que en todas sus solicitudes, uno de cuyos ejemplos se puede ver a continuación:

¹⁰⁶ We, Elise Fischer-Schaad, and Hermann Schneider, both of Solothurn, Zucwylerstrasse, in the Republic of Switzerland, Manufacturers, do hereby declare the nature of our said invention and in what manner the same is to be performed, to be particularly described and ascertained in and by the following statement this invention to be as follows...

Figura 35. Dibujos de la patente *An improved lock and alarm devised for velocipedes*, n° GB 8319, y de su homóloga española n° 27.683

Madeline Barber y Una combinación nueva o perfeccionada para la construcción de una pista o aparato destinado a ejercicios de velocidad en bicicletas en los espectáculos públicos¹⁰⁷

El invento de Madeline Barber, con residencia en Londres, es ciertamente curioso. Se solicita con el nombre de *Una combinación nueva o perfeccionada para la construcción de una pista o aparato destinado a ejercicios de velocidad en bicicletas en los espectáculos públicos* el 8 de julio de 1903, y se concede apenas un mes después, el 1 de agosto. Caduca, con una sola anualidad pagada, por no haberse puesto en práctica el 21 de octubre de 1905. Esta solicitud resulta ser la variante española de la patente inglesa *A New or Improved Arrangement and Construction of*

¹⁰⁷ Expediente n° 32.117.

*Track or Device for Velocipede Performances*¹⁰⁸, que se había solicitado el 18 de septiembre de 1901 en Londres, lugar de residencia de la interesada:

Figura 36. Descripción en la patente inglesa 18.678 *A New or Improved Arrangement and Construction of Track or Device for Velocipede Performances*.

En el caso de la patente española, Madeline Barber, que se identifica siempre como esposa de Reginald Walter Barber, realiza sus trámites a través de Clarke Modet & Cia, Agencia de Patentes que pervive actualmente, y según se puede leer en el Poder Notarial que acompaña a su solicitud,

autoriza por el presente con facultad de sustituir a D. José Gómez Acebo y Cortina, para que en su nombre y representación solicite en España del Gobierno de S. M. ó de sus Ministros y demás autoridades la concesión de un privilegio de invención por 20 años...

Su documentación incluye la instancia al Excmo. Sr. Ministro de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas, una autorización para gestionar, la preceptiva memoria descriptiva por duplicado y los planos por duplicado.

El invento de Barber, aunque está clasificado por la Oficina Española de Patentes y Marcas en la subsección B62K, no se centra en la propia máquina

¹⁰⁸ Patente núm. GB18678.

bicicleta, sino en la pista en la que los ciclistas realizarán sus ejercicios de velocidad.

Merece la pena reproducir algunos párrafos de su solicitud:

Este invento se refiere a una nueva combinación y construcción de pista o dispositivo de aparato para hacer ejercicios de velocidad en bicicleta y representarlos en los espectáculos públicos.

Con arreglo a este invento, construyo y coloco una especie de pista o aparato montándolo en un escenario o cualquier otro basamento apropiado. O puede ir también suspendido dicho aparato o pista (ya sea en un edificio o al aire libre o en un circo) y de la manera siguiente...

Y más adelante describe los materiales, dimensiones, y forma de ensamblaje:

La vía o pista puede ir formada de tablones de madera o de cualquier otro material o materias a propósito y aún estar combinadas con estas y tener la anchura y longitud convenientes como por ejemplo unas tablas planas de madera fijadas o montadas en un bastidor o armazón metálico o en unos tirantes o viguetas con objeto de que formen una pista o vía trayectoria de cualquier anchura adecuada de lado a lado según se explica detalladamente a continuación siendo la superficie de la vía lisa o plana de un lado a otro.

El plano inclinado descendente, es decir aquella parte de la pista que hay antes de entrar en la lazada deberá estar a la vez a la suficiente altura o inclinación para que imprima al artista o ciclista y a la bicicleta o velocípedo u otra máquina montada el suficiente ímpetu o impulso de

velocidad para lanzarlo directamente alrededor de la expresada lazada que forma la pista, manteniéndose durante este periodo la máquina con un ciclista montado en ella, apretados (por la fuerza centrífuga) contra la superficie o piso de la pista todo alrededor de la lazada, mientras que al propio tiempo las curvas de la pista en el fondo o cerca del fondo del plano inclinado y alrededor de la lazada así como la dimensión y configuración de esta última deberán ser de tal naturaleza que por razón del impulso o ímpetu repentino o violento que imprime dicho plano inclinado al ciclista y a su máquina (a cuyo efecto está última deberá tener la pesantez y equilibrio convenientes), y por razón de la fuerza centrífuga, el ciclista quedara firmemente apretado contra la máquina y esta contra la pista en todo el trayecto que hay alrededor de la parte interna de la lazada en cuestión y además de esto las diferentes curvas y la configuración de la lazada deberán ser de tal naturaleza que eviten en todo lo posible el que la máquina y por lo tanto el ciclista experimente toda trepidación o sacudida innecesarias sobre todo en el punto o puntos en que la dirección del recorrido cambia desde una línea recta a una dirección curvilínea...

Y aun más adelante:

Si se quiere puede colocarse una especie de pantalla o mampara o valla por uno u otro o por ambos lados de la pista o hasta sí se quiere puede llevar esta un carril o pared conveniente por uno o sus dos lados prolongándose dicho carril hasta una distancia conveniente de la pista...

Figura 37. Dibujos 1 y 2 de la patente nº 32.117, *Una combinación nueva o perfeccionada para la construcción de una pista*

De tal manera que el invento de Barber recuerda a las superficies en las que actualmente en parques de atracciones se despliegan las montañas rusas y otros artefactos, como se observa en los dibujos que acompañan a las solicitudes, tanto en España como en Gran Bretaña, y que ella explica de la siguiente manera:

Descripción de los dibujos:

Con el fin de que mi invento pueda ser comprendido con más facilidad y llevarse cómodamente a la práctica procederé a hacer la descripción del mismo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- La figura 1 es una perspectiva de una pista o aparato con arreglo a mi presente invento para representar ejercicios de velocidad en bicicleta en los espectáculos públicos.
- La figura 2 es una vista de fondo de la referida pista o aparato tomada en el punto y mirando en la dirección de la flecha.

- La figura 3 es un diagrama de la anterior pero visto de perfil. La superficie o piso de la pista está formado de madera y más bien deberá ser construido con tablancillos de los llamados de entarimado para pisos dispuestos en sentido transversal para que una bicicleta pueda viajar sobre ellos, yendo sujeto de cualquier manera.

Figura 38. Imagen nº 3 de la patente 32.117, *Una combinación nueva o perfeccionada para la construcción de una pista* y de la correspondiente inglesa núm. GB 18678

Y concreta en las especificaciones:

Un aparato o dispositivo para hacer ejercicios velocipédicos en los espectáculos públicos, el cual comprende una pista que tiene una superficie lisa y continúa cuya anchura va en aumento y sobre la cual puede correr una bicicleta presentando la referida pista un plano inclinado descendente y una lazada en sentido vertical siendo la parte de la pista donde va formada la lazada más ancha que la parte inclinada descendente, estando provisto el dispositivo además de medios para que el ciclista pueda quedar en posición de reposo tal y como queda descrito [...]

De Madeline Barber, de profesión desconocida, que así figura en la OEPM, no existen más inventos reseñados en las bases de datos de patentes, y este caducó como hemos visto por no haber sido puesto en práctica. Sin embargo, la hemos encontrado referenciada en *Reports of Patent, Design, Trade Mark and Other Cases*, editado por John Cutler en 1902 y en la oficina de Patentes de Gran Bretaña, (págs. 332 y 475), y hemos detectado que el inventor Kenneth Groves, al solicitar en Estados Unidos la patente para *Looped slide*¹⁰⁹ el 17 de enero de 1978, el primero de los 13 documentos citados, que no se muestran en orden alfabético ni tampoco en orden cronológico, es justamente la versión inglesa del de Madeline Barber.

Cited documents: US4192499 (A) — 1980-03-11

☐ Select all (0/13) ☐ Compact ☐ Export (CSV | XLS) ☐ Download covers

13 documents cited in relation to US4192499 (A)

Sort by Sort order

Patents cited in the search report

☐ 1. [A New or Improved Arrangement and Construction of Track or Device for Velocipede Performances](#)

★ Inventor: BARBER MADELINE [GB] Applicant: BARBER MADELINE [GB] CPC: IPC: Publication info: GB190118678 (A) 1902-08-07

Quick help —

→ What are cited documents?
Can I export this list?

Figura 39. Registro de la cita a Madeline Barber en el invento de Kenneth Groves (Base de datos Espacenet)

Anne Blais (o Lucas) y *Un sistema de cubo combinado para bicicletas*¹¹⁰

Nuestra siguiente inventora es Anne Lucas, que firma en España con su verdadero nombre Anne Blais, aunque en Francia es conocida como Anne Lucas,

¹⁰⁹ Información de la Base de datos Espacenet.

¹¹⁰ Expediente n°. 41.497.

apellido de su marido. Blais patenta el 4 de septiembre de 1907 *Un sistema de cubo combinado para bicicletas*, en colaboración con Léopold Larrieu. Su invento, como viene siendo habitual, no se llegó a poner en práctica, y caducó con solo una anualidad pagada el 6 de abril de 1911.

Léopold Larrieu, el coinventor, por detrás de Blais en los registros, había depositado en la Office National de la Propriété Industrielle de Francia su solicitud de protección para un *Bandage pneumatique avec jante intérieure de sécurité*¹¹¹, solicitada el 18 de febrero de 1907, y publicada el 30 de marzo del mismo año. Se trata de una llanta colocada en el interior de un neumático, cuya característica inventiva era aportar una segunda llanta dentro del neumático. Clasificada como “*Transport sur routes*” y como “*Voitures*”, no estaba destinada a bicicletas, pero sí a vehículos de transporte, lo que quizá hubiera podido explicar su alianza con Anne Blais, por suponerle a Larrieu una serie de conocimientos sobre neumáticos o vehículos, o al menos conocimiento de los procedimientos administrativos para solicitar una patente. Pero esto no deja de ser una entelequia porque la patente de la que hablamos se solicita antes: en Francia con el título *Moyeu combiné pour cycles*¹¹², en 1906, aunque la nuestra en España se solicita después, el 4 de septiembre de 1907, con el título *Un sistema de cubo combinado para bicicletas*, y 10 días después, el 14 de septiembre se solicita en Gran Bretaña, *Improvement in Pedal Gear dor Cycles*¹¹³.

Por los datos de filiación que figuran en los expedientes sabemos que Anne Blais es viuda de Eugène Lucas, y que vive en Chemin Maitre Jean 9, Bordeaux St.

¹¹¹ Patente núm. FR 372349.

¹¹² Patente núm. FR 370026.

¹¹³ Patente núm. GB 20518.

Augustin, y que Léopold Larrieu vive en Chemin de la Jalle 17, Bordeaux, los dos en la comarca de la Gironde.

El dispositivo que inventan “tiene por objeto disminuir el esfuerzo de un ciclista”, mediante la supresión del pedal ordinario “y por consiguiente de los riesgos de debilitamiento de la rodilla”, acoplando al sistema de transmisión del movimiento un nuevo tipo de pedal con una serie de dispositivos, (piñón fijo, rueda libre, engranaje), colocados sobre un eje de manera que en el engranaje los pedales se conectan a través de embragues a la rueda libre. Su memoria descriptiva es sucinta en todos los casos (una o dos páginas), aunque la descripción es más precisa en la patente inglesa, y se acompaña siempre de una serie de figuras ilustrativas, como se puede ver a continuación:

Figura 40. Dibujos correspondientes a la patente de Anne Blais y Léopold Larrieu

Esther Murray y las *Mejoras en las ruedas de los automóviles, bicicletas y otros vehículos*¹¹⁴

Esther Murray, que se define como “*Lecturer*”, con domicilio en Londres (62 A Queens Road, Bayswater), solicita y obtiene, en solitario, varios documentos de patente entre 1907 y 1917 en Europa, Canadá y Estados Unidos. En realidad se trata prácticamente del mismo invento, un tipo de rueda, al que luego añade una sucesión de mejoras. Este invento se patenta con una serie de variantes según los vehículos a los que se aplica, constituyendo distintos documentos:

- 1907: Gran Bretaña. *Improvements in the Wheels of Motors, Cycles and other Vehicles* (GB 191406290).
- 1908: Canadá. *Wheel for cycles, motors, etc. o Roue pour velocipedes, moteurs, etc.* (CA 114141).
- 1909: Gran Bretaña. *Improvements in the Wheels of Cycles, Motors and other Vehicles.* (GB 190828058).
- 1909: Estados Unidos. *Spring Wheel* (US 939432).
- 1915: Estados Unidos. *Wheel of motor cycles and other vehicles* (US 1142606).
- 1915: Canadá. *Wheel for motor cycles* (CA 171611).
- 1915: Francia: *Roue élastique pour automobiles, motocycles et autres vehicules* (FR 477853).
- 1916: Suiza. *Roue élastique pour véhicules* (CH 73251).
- 1917: Dinamarca. *Fjedrende Hjul* (DK 22293).

¹¹⁴ Expediente n° 61.154.

Es decir que se trata siempre de una rueda, una rueda de configuración particular (al decir de Murray en sus especificaciones), elástica, con anillo de metal y muelles rígidos externos, con dimensiones también particulares, porque es estrecha en su parte superior y ancha en su base donde se acopla a la llanta, que en principio puede servir a todo tipo de vehículos. Es un invento, por lo tanto, que no es exclusivo de bicicleta y más bien lo que sucede es que se puede aplicar a la bicicleta igual que a otro tipo de vehículos. En algunos países el término bicicleta se encuentra en el título del documento de la patente y en otros no y varían algo los documentos en sus especificaciones. Los dibujos que se añaden a los documentos ilustran el tipo de rueda, como se puede ver a continuación donde la figura 1 muestra una disposición de cuatro de los muelles, y la figura 2 uno de los muelles separados.

Figura 41. Dibujos correspondientes a la patente de Esther Murray

En el caso de España, la patente de Murray caduca el de noviembre de 1918 por no haber sido puesta en práctica y con solo 2 anualidades pagadas.

Gregoria Moya y *Nuevo aparato vulcanizador para la reparación de neumáticos*¹¹⁵

Gregoria Moya, la única española de nuestra tabla, presenta un documento muy completo, con una memoria descriptiva de 5 hojas acompañada de 16 figuras del *Nuevo aparato vulcanizador para la reparación de neumáticos*. Da como lugar de residencia la ciudad de Madrid, calle de San Vicente nº 49, y autoriza a Santos López Cerezo, de la Agencia Nacional de Patentes y Marcas, según una práctica bastante común que deja los trámites administrativos a otros profesionales, para que, en su nombre, realice todas las gestiones para la solicitud de la patente. No se encuentra reseñada en ninguna base de datos europea, es decir que Moya no solicitó su patente en ningún otro país, lo que encaja perfectamente con las diferencias existentes entre la España de la época y otros países como Francia, Gran Bretaña. Su patente caduca el 1 de enero de 1924, por la no puesta en práctica. Su memoria descriptiva se inicia de la manera siguiente:

El objeto de este invento es un aparato vulcanizador mediante el cual y con el empleo del procedimiento que a continuación describo se consigue obtener fácilmente y en cualquier sitio la reparación vulcanizada a que están frecuentemente sujetos los neumáticos y cubiertas de los automóviles, motocicletas, y bicicletas en diez minutos.

¹¹⁵ Expediente nº 71.798.

Continúa indicando los inconvenientes de los aparatos vulcanizadores, que están sujetos a manómetros de presión, y explica cómo su invento resuelve estos inconvenientes, entre otros motivos por su sencillez, su peso y volumen reducido, y a continuación describe su invento basándose en los dibujos que acompañan a la memoria, y explica su funcionamiento relacionado con la combustión de los materiales.

Su memoria descriptiva es clara y sencilla. No hay que olvidar que estamos en 1919 y se trata de una época en la que ya se entregan los documentos mecanografiados, como es su caso, y con un lenguaje que ya no es el lenguaje decimonónico de las patentes presentadas a mano del siglo anterior. Los dibujos que se añaden facilitan la comprensión del aparato vulcanizador, (sirvan como ejemplo las figuras 1, “que representa el aparato vulcanizador propiamente dicho, visto en proyección horizontal”, y 2, que “representa dicho aparato vulcanizador visto en sección vertical por la línea X-X de la figura 1”).

Figura 42. Dibujos correspondientes a la patente nº 71.798 de Gregoria Moya

Y antes de pasar a las reivindicaciones termina su memoria de esta manera: “por lo cual, sujetándose [sic] a estas bases podré hacer diversos modelos con distintos tamaños y figuras, alterando sus piezas por las más apropiadas a las necesidades de los neumáticos y cubierta de automóviles, motocicletas y bicicletas.”.

En esta frase final y en los fragmentos anteriormente expuestos encontramos los únicos lugares en toda la patente en los que Moya se refiere a las bicicletas, además del título del documento por supuesto. Su invento es un procedimiento para vulcanizar las ruedas de varias clases de vehículos, pero sirve también para las ruedas de la máquina bicicleta, y por lo tanto lo incluimos aquí. No hemos encontrado otros datos de Gregoria Moya, más que la información contenida en la patente y la condición de “desconocido” en el campo profesión de la base de datos de la OEPM, así que nada sabemos de ella. Para nosotros, tiene el honor de ser la única mujer española que ha inventado algo para la máquina bicicleta en un plazo de tiempo de casi un siglo y por ello le dedicamos este espacio.

Figura 43. Firma de Gregoria Moya, del expediente n° 71.798

Félicie Martine Gressien y el *Estabilizador de Bicicletas*¹¹⁶

La última de las inventoras que consideramos, última por ser la última en el tiempo, figura como Félicie Martine Gressien, que así es como figura en la OEPM aunque en Francia se la conoce como “Mme. Bernasse, née Félicie-Martin Gressien”.

Gressien solicita su patente para un *Estabilizador para bicicletas* el 20 de enero de 1928, muy cerca del final del periodo elegido para este trabajo, y de hecho la caducidad de su patente se produce ya fuera del mismo, en 1932.

De profesión desconocida, su matrimonio la relacionó con el mundo de la innovación en bicicletas y motocicletas. Maximilien Jean Baptiste Bernasse, probablemente su suegro, instalado en Toucy, lugar de residencia de Felicie según la documentación de su expediente, ideó distintas invenciones para los ciclos que construía, empezando por un tipo especial de cuadro que facilitaba la instalación del motor. A partir de entonces su establecimiento pasó a denominarse Manufacture de Cycles Bernasse, y el 7 de octubre de 1911 solicitó una patente para un dispositivo de suspensión para bicicletas y motocicletas. A partir de entonces, solicitó un total de 15 patentes entre 1904 y 1923, relacionadas con su actividad constructora, que están reseñadas en la base de datos del INPI (Francia)¹¹⁷, y no sólo en Francia sino también en Reino Unido y Suiza: frenos, pedales, cuadros, sistemas de montaje de las ruedas, y un largo etcétera. De ellas algunas son específicamente para las motocicletas, y otras pueden aplicarse a ambas, pero la mayoría son de bicicletas. La saga de los fabricantes Bernasse continúa con Fernand, que añadió a la empresa la construcción de triciclos para niños y coches a pedales bajo licencia, solicitando diversas patentes

¹¹⁶ Expediente nº 106.035.

¹¹⁷ <http://www.inpi.fr/fr/brevets.html>

entre 1926 y 1928, entre ellas un *Stabilisateur universal pour bicyclettes*¹¹⁸, FR 620627, solicitado en 1927, cuyas mejoras constituyen otra patente distinta, *Perfectionnements aux stabilisateurs pour bicyclettes*, (FR647441) solicitada el 18 de enero de 1928 y publicada el 23 de noviembre. Esta patente no se encuentra reseñada en *Espacenet*, pero sí en la base de datos del INPI, donde el inventor y solicitante figura simplemente como Bernasse, sin especificar el nombre de pila. Y con relación a ello, se puede leer en la red que “la última de las patentes de la saga de fabricantes [Bernasse] fue solicitada por Mme. Félicie-Martine Bernasse, nacida Gressien de Toucy, el 18 de enero de 1928”¹¹⁹.

Sin poder contrastar esta información, lo que sí está comprobado es que diez días después, el 20 de enero de 1928, se solicita en España la patente *Un estabilizador para bicicletas* por Felicie Martine Gressien, que fue concedida el 14 de marzo, aunque no llegó a ponerse en práctica, motivo por el cual caducó en 1932 después de haberse pagado 3 anualidades a la Oficina de Patentes. El invento se centra en los mecanismos de los estabilizadores para bicicletas que consisten en 2 brazos que se enganchan a cada lado de la rueda trasera de la bicicleta y tienen dos ruedas pequeñas estabilizadoras, (los actuales ruedines) sujetas en soportes elásticos que amortiguan los choques.

Gressien es la última de nuestras inventoras, y parece claro que su actividad inventiva viene a través de la familia con la que emparentó por razón de su matrimonio, y ello hace algo más curioso todavía el hecho de que la solicitud de patente la hiciera con su nombre de soltera.

¹¹⁸ Patente núm. FR 620627.

¹¹⁹ <http://www.moto-histo.com/Coupes2005/Coupes2005.htm>

Ciertamente, para un estudio en profundidad de la innovación femenina habría que ahondar aun más en estas mujeres, quiénes fueron ellas y cuáles eran las circunstancias que les rodeaban, cuál fue el destino de sus inventos, y si tuvieron o no éxito en el medio masculino de la bicicleta. En cualquier caso, hasta entonces, son ejemplos de inventos que vienen hasta nosotros de la mano femenina, y precisamente en un campo, el de la bicicleta, símbolo de emancipación femenina, utilizada por ellas en la realidad y en la ficción para sentirse libres y para entrar en el mundo perteneciente únicamente al varón, y realizar actividades a ellos reservadas como Dora Myrl, la detective creada por McDonnell Bodkin en 1900, que resolvía sus crímenes montada en su bicicleta (Ramón Torrijos, 2007), o Amelia Bloomer con sus bombachos (Omalley, 2009), Annie Londonderry en su vuelta al mundo en bicicleta allá por 1894 (Omalley, 2009), o la sufragista Elizabeth Cady Stanton, cuando proclamaba que las mujeres iban en bicicleta a ejercer el derecho de su recién estrenado sufragio en bicicleta (Dodge, 1996).

4.3 Información sobre los inventos

4.3.1 Estudio de los sectores o áreas temáticas

¿Qué se patenta en la bicicleta? Este capítulo pretende dar respuesta a esta pregunta, una de las cuestiones iniciales que nos planteábamos al inicio de nuestro trabajo.

La historia de la técnica explica bien que la bicicleta es el resultado de la combinación de múltiples soluciones y perfeccionamientos que se han ido incorporando poco a poco, mientras se desechaban otras soluciones apuntadas. Este

capítulo, con el análisis de las patentes de bicicletas solicitadas en España, nacionales o no, y su distribución en áreas temáticas, pretende conocer cuál ha sido la situación en nuestro país, qué inventos aparecieron, qué funciones de la bicicleta requirieron de imaginación para su solución, y qué componentes evolucionaron de manera más significativa.

4.3.1.1 Inventos referidos exclusivamente a la bicicleta

La primera cuestión es conocer en qué medida estos inventos se refieren a la bicicleta exclusivamente o pueden aplicarse también en otros sectores y sobre todo en otros vehículos. Muchas de las patentes se aplican también a vehículos análogos, vehículos similares, o toda clase de ciclos, como se refleja y observa en estos títulos: *Mejoras introducidas en los mecanismos de transmisión en toda clase de ciclos*¹²⁰, *Mejoras en llantas neumáticas para velocípedos y otros vehículos*¹²¹, *Un sistema de soporte elástico para sillines o asientos de motocicletas, bicicletas y vehículos similares*¹²² o *Cámara de aire indesinflable para ruedas de automóviles, autocamiones, motocicletas y bicicletas*¹²³.

El estudio de los títulos permite agrupar las 507 patentes en dos subconjuntos: aquellos que indican especialmente que el invento sirve además para otra clase de vehículos y aquellos que no lo indican y consideramos por exclusión que se trata de inventos aplicados sólo a la bicicleta. Los resultados de este análisis se presentan en la figura 44:

¹²⁰ Expediente nº 18.372.

¹²¹ Expediente nº 19.251.

¹²² Expediente nº 104.662.

¹²³ Expediente nº 78.773.

Figura 44. Distribución de documentos según su aplicación exclusiva a la bicicleta y gráfico porcentual correspondiente (Fuente: elaboración propia)

Como podemos observar, en casi un 60% de casos se trata de inventos que se aplican de forma exclusiva en la tecnología de la bicicleta en cualquiera de sus modalidades análogas (biciclo, triciclo, etc.). La mayoría de documentos que no podemos encuadrar en esta categoría tienen que ver genéricamente con otro tipo de vehículos definidos de alguna manera como parecidos, refiriéndose a “vehículos análogos”, “otros vehículos”, “vehículos similares”, etc.. Otras veces el título precisa el tipo de vehículos de que se trata: automóviles, motocicletas, velocípedos, patines, etc. Consisten en inventos que se incluyen no sólo en todo el periodo cronológico de nuestro estudio sino también en todo el abanico temático. En la tabla 27 se muestran algunos ejemplos, referidos a sistemas de alumbrado, frenos, ruedas, motor, sistemas de transmisión y accesorios.

Tabla 27. Ejemplos de documentos referidos también a otro tipo de vehículos
(Fuente: elaboración propia)

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
SISTEMAS DE ALUMBRADO			
Un aparato productor automático de acetileno para el alumbrado de los vehículos, bicicletas, coches	Ageron, Jules	9/07/1895	17708
Un sistema de alumbrado eléctrico para vehículos, vagones, coches de todas clases, velocípedos, etc.	Trepreau, Henri	11/01/1900	25358
Perfeccionamientos en los reflectores de luz, para bicicletas y vehículos similares.	Macnab, Joseph	23/02/29	111600
Un aparato productor automático de acetileno para el alumbrado de los vehículos, bicicletas, coches tranvías, automóviles, etc.	Chardin, Étienne Charles	07/12/1897	21864
FRENOS			
Un freno para bicicletas y automóviles que obra sobre el eje del pedal vehículo.	Tolusso, Guido	15/02/1901	27329
Mejoras en los frenos cubos de las ruedas de bicicletas y sus análogos.	Chamberlain, William	22/02/1905	37403
Un freno para bicicletas y motocicletas.	Robin, Frédéric	17/06/1905	36292
Un sistema de frenado y sujeción de las ruedas de bicicletas, motocicletas y otros vehículos.	Péducasse, Bernard	28/12/1906	39856
RUEDAS			
Mejoras en ruedas de bicicletas y de otros vehículos.	Richter, Reinhold	04/07/1898	22835
Calces o aros de caucho para bicicletas, carruajes y demás vehículos.	Polack, Max	04/06/1902	29946
Un resultado industrial "Envolvente elástico de cuero para las llantas de los velocípedos y de cualquiera otra clase de vehículos".	Bergmann, Jonas	20/01/1897	20271

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
MOTOR			
Mejoras en el mecanismo motor de bicicletas triciclos y sus análogos.	Halberstadt, Gustav Leo	19-11-1896	19970
Un motor de resorte para velocípedos y vehículos de toda clase.	Rühs, Friedrich	07-07-1892	13497
Un mecanismo motor propio para ser aplicado a los velocípedos, a los vehículos de paseo, etc.	Ljungström, Birger	02-01-1894	15336
TRANSMISION			
Una cadena para velocípedos, automóviles y otros, la cual puede desmontarse a mano.	Jacquet, H. M. J.	20-04-1898	22549
Mejoras introducidas en los mecanismos de transmisión en toda clase de ciclos.	Beekman, Gerard	10-12-1895	18372
Un mecanismo de tracción para velocípedos y otros vehículos con desarrollo de fuerza variable.	Roxendorff, Axel Frederik Abrahamson	09-03-1897	20505
ACCESORIOS			
Una nueva llave para tuercas de bicicleta y otros vehículos "sistema Paguaga".	Paguaga, Ignacio	21/11/17	65784
Un sistema para evitar el robo de bicicletas, triciclos y otros.	Péducasse, Bernard	04/09/03	32454
Una chapa precinto de seguridad para carruajes, muebles, bicicletas, cuadros y demás objetos.	Rhodesian Enterprises Limited	05/05/16	62231
Una capota o toldo para bicicletas y motocicletas.	Moto, Gabriel	04/06/1920	73939

4.3.1.2 Distribución en áreas generales

La primera lectura de los títulos de las patentes permite darse cuenta de que una gran mayoría se encuadra en los diversos *componentes* de la bicicleta, otros documentos se aplican a las *propias bicicletas* como tales y a sus tipos, y, finalmente, se encuentran una serie de patentes cuyo título impreciso y su sector de aplicación variado no contemplado en ninguno de los anteriores hace difícil su adscripción a ningún grupo, pudiendo catalogarse genéricamente como *varios*.

Una vez determinada esta primera clasificación hemos llevado a cabo el análisis tabulado de las 507 patentes, de forma que cada una de ellas se adscribe a una sola de estas categorías, lo que permite tener una perspectiva sobre la distribución global del conjunto de documentos para poder responder a la pregunta qué se patenta. Los resultados indican que mayoritariamente se patentan *Componentes* de la bicicleta, 359 patentes con un 70,8% del total, seguido de la *Bicicleta y sus tipos*, con 126 patentes que suponen un 24,8%. Y finalmente las patentes incluidas en el apartado de *Varios*, que no suponen más que un conjunto menor, con cerca de un 4,4% de documentos.

Tabla 28. Distribución de frecuencias por categorías temáticas y gráfico correspondiente (Fuente: elaboración propia)

A. Componentes de la bicicleta

Como se ha reseñado en el capítulo 2 de este trabajo, está demostrado que la innovación tecnológica se apoya en los documentos de patentes para cada sector tecnológico. En el caso de la bicicleta, aunque su forma básica clásica con cuadro en paralelogramo y tracción posterior con transmisión por cadena no ha sufrido grandes cambios desde que la casa Rover difundió su nueva bicicleta, la innovación en sus componentes a lo largo de la historia sí ha dado lugar a modificaciones en la forma, materiales y mecanismos de función de cada uno de estos módulos.

La profundización en el análisis de los documentos requiere su clasificación en apartados más específicos. La mayoría de los textos generales sobre ciclismo incluyen una clasificación de componentes y, según estos criterios estructurales, hemos optado por basarnos en Hernández (1986) y agruparlos de la siguiente forma:

- 1- Cuadro
- 2- Ruedas
- 3- Frenos
- 4- Sistema de transmisión
- 5- Dirección
- 6- Sillín
- 7- Accesorios
- 8- Motor

Toda clasificación de elementos supone una operación compleja, que siempre puede sufrir de posibles errores de adscripción, y más aun en nuestro caso cuando la propia bicicleta, que se compone actualmente de un total de 1500 a 2000 piezas

diferentes, para el periodo que contemplamos podemos contar hasta 116 según la imagen de Baudry de Saunier.

Figura 45. Bicicleta de Baudry de Saunier. Fuente: *Delarozière* (1992), p. 17

Por conveniencia metodológica hemos preferido adscribir cada documento a una sola clase, aunque somos conscientes de las posibles indeterminaciones que pueda haber, especialmente cuando los documentos pueden pertenecer a varias clases, y hemos añadido a los apartados habitualmente reseñados en los textos *el motor*, un grupo que no suele existir en la descripción de las partes de la bicicleta, como ocurre en la clasificación de Hernández Santos, pero que ha existido como componente de la bicicleta en algunas fases de su historia, resurgiendo con gran empuje actualmente.

En síntesis, clasificamos en estos 8 grupos los 359 documentos incluidos en el apartado componentes de la bicicleta que, en realidad, se derivan de la evolución de los principios que han aportado soluciones a los procesos y productos: equilibrio y

dirección, propulsión, confort, gestión de la energía, estilo, estructura y funciones accesorias.

Tabla 29. Distribución de frecuencias de los componentes, ordenadas de mayor a menor, y gráficos correspondientes (Fuente: elaboración propia)

Componentes	Patentes	Patentes %
Ruedas	139	39
Accesorios	60	17
Transmisión	60	16
Frenos	28	8
Cuadro	21	6
Motor	21	6
Sillín	20	5
Dirección	10	3
Total	359

Figura 46. Distribución de frecuencias de los componentes (Fuente: elaboración propia)

Figura 47. Distribución porcentual de componentes (Fuente: elaboración propia)

i. El cuadro

El cuadro constituye la etapa central de la producción de la bicicleta. Consiste en un conjunto de tubos unidos mediante soldaduras, que hacia 1880 consolidó su forma “de cuatro”, y cuya función es sujetar la totalidad de la estructura. Debe su nombre a los cuatro tubos principales que lo componen, el horizontal, el diagonal, el tubo del sillín y el tubo de dirección que une los dos primeros. El cuadro se completa por otros tubos de menor diámetro. Es comúnmente aceptado que material y forma, que se influyen mutuamente, dependen menos de la función en el cuadro que en el de otros elementos de la bicicleta. Esto conlleva que el cuadro ha tenido más posibilidades de variar a lo largo de la historia, siempre que esas variantes hayan permitido una estructura estable, ligera, fácil de trabajar, económica y disponible; pero hasta que la tecnología permitió la utilización de materiales que cumplieran estos requisitos, los cuadros se han construido de materiales y formas diversas. Michaux substituyó la madera inicial del cuadro por hierro forjado ya en 1864, en 1870 en Estados Unidos se construyeron cuadros huecos formados por aceros tubulares que aligeraron el peso de la bicicleta, a finales de los 80 del siglo XIX se encontró el procedimiento para laminar el acero en tubos sin soldar, que entraron pronto en la construcción de bicicletas... La utilización sucesiva de estos y otros materiales posibilitó imaginar distintas formas para los cuadros.

Así pues, a la presencia de nuevos materiales y a la imaginación de distintas formas responden las 22 patentes de nuestro estudio, un 6,1% del total de los componentes, cuyos inventores son, en general, extranjeros y particulares. Aunque la forma del cuadro, que variaba al principio en busca de su mejor presentación no ha sufrido cambios radicales desde 1890, los diferentes procedimientos de ensamblaje

de los tubos del cuadro y los distintos tipos de cuadros sí se han sucedido a lo largo del tiempo. Hay innovación en varios aspectos para adquirir de la mejor manera las cualidades de estabilidad, resistencia y ligereza, y así lo recogen nuestros documentos: invenciones sobre tipos de tubos, (*Tubos de punto o sea de corazas para bicicletas*¹²⁴, *Tubos de aluminio y articulación de encastre con destino a bicicletas y demás armazones ligeras*¹²⁵), procedimientos de fabricación (*Mejoras en la fabricación de las armaduras de las bicicletas*¹²⁶, *Un procedimiento para la fabricación de tubulares para bicicletas con tejido cuerda*¹²⁷). También el esmaltado y la decoración de interés patentable. Veamos algunos ejemplos.

Una muestra de la importancia de los aspectos decorativos y artísticos es la patente de Pedro Martí, *Un nuevo sistema de armazones para las bicicletas*, solicitada el 5 de mayo de 1899¹²⁸. Martí, residente español, da poder a Carlos Bonet Durán, ingeniero industrial residente en Barcelona, para que le represente, e inicia así su memoria manuscrita de 4 páginas, incluyendo una de dibujos:

La presente patente de invención tiene por objeto garantizar la propiedad exclusiva de una nueva disposición en los armazones de las bicicletas que se conocen con el nombre general de cuadros.

En todas las bicicletas conocidas hasta el día el cuadro está constituido por unos tubos rectos formando un polígono que ha recibido distintas formas, y el recurrente ha tenido la idea de substituir [sic] este cuadro o polígono por dos aros de suficiente resistencia y ligados entre sí de modo que constituyen un

¹²⁴ Expediente n° 19.905.

¹²⁵ Expediente n° 20.066.

¹²⁶ Expediente n° 19.325.

¹²⁷ Expediente n° 115.029.

¹²⁸ Expediente n° 24.181.

armazón sumamente fuerte para la máquina, obteniendo al propio tiempo una facilidad de construcción muy notable [...].

Por la parte delantera los aros se unen a la pipa de la bicicleta por medio de unos tirantes conveniente dispuestos y que se hallan disimulados en nuestro dibujo por la figura escultórica que en él se representa.

Sus dibujos, haciendo gala de imaginación y gusto por la decoración, muestran un tipo muy peculiar de cuadro (fig. 48). La patente de Martí nunca se puso en práctica.

Figura 48. Imagen de la patente 24.181, *Un nuevo sistema de armazones para las bicicletas*

Algunos de los inventos se encuentran reseñados en *Espacenet*, como es el caso de la patente de Carl Wegener, ciudadano de Berlín, inventor en múltiples sectores (máquinas pulverizadoras, aparatos de cocina, motores de combustión...) y en una diversidad de países. Wegener registra *Un procedimiento para fabricar cuadros de velocípedos*¹²⁹, solicitada en España en 1896, y en Gran Bretaña en 1897 como *Improved Process for making Bicycle Frames*¹³⁰.

Asimismo está en *Espacenet* el invento de Otto Drescher, solicitado en 1898 para *Un armazón de madera encorvada para bicicletas que constituye una máquina*¹³¹, que tiene su correspondiente patente inglesa en *Improvements in Frames for Cycles or like Vehicles*¹³², danesa en *Cyklestel af böjet Trä*¹³³, y suiza en *Neuer Fahrradrahmen*¹³⁴, solicitadas entre 1898 y 1899.

Otto Drescher debe obligatoriamente dar un poder notarial a quien le represente puesto que reside en Liegnitz, Alemania, y lo hace a favor de “Jerónimo Bolibar y de sus dependientes”, para realizar las gestiones de patentar “su armazón de madera encorvada para bicicletas que constituye una máquina”. Al igual que José Martí, presenta una breve memoria descriptiva, esta vez mecanografiada, de sólo 4 páginas, incluyendo la de dibujos, que comienza de esta manera:

La presente invención se refiere a un armazón o bastidor de bicicleta, fabricado de madera encorvada al estilo de la llamada sillería de Viena, y en el cual las piezas que lo forman están reunidas por medio de manguitos o uniones de

¹²⁹ Expediente nº 19.698.

¹³⁰ Patente núm. GB189703198.

¹³¹ Expediente nº 22.043.

¹³² Patente núm. GB189801201.

¹³³ Patente núm. DK2126.

¹³⁴ Patente núm. CH15967.

acero ligeras en las que se apoyan los accesorios puramente mecánicos de la bicicleta.

Acero y madera, como los cuadros que se fabricaron a final de siglo en Estados Unidos, ligeros, que sin embargo no lograron implantarse en el mercado. Tampoco el invento de Drescher se puso en práctica en España.

Figura 49. Dibujos de la patente 22.043

ii. Las ruedas

Las ruedas constituyen un componente esencial de la bicicleta, ya que son las que unen al ciclista con el suelo, resultando la pieza de sustentación además de un elemento de confort.

Excepto en su forma circular, condición *sine que non*, la rueda ha experimentado grandes modificaciones en el tamaño, materiales y estructura. Hasta la incorporación de la goma maciza las ruedas eran elementos con tecnología primitiva, que muy pronto, especialmente las primeras ruedas de madera con radios directos, se revelaron demasiado pesadas para los velocípedos, y, después de diversas invenciones, fue la rueda basada en la cámara de aire de finales del XIX lo que realmente supuso el gran avance, paulatinamente transformado y mejorado con la adición de nueva tecnología.

Recordemos que los vehículos del último cuarto del siglo XIX circulaban por vías llenas de barro y empedradas, donde los guijarros destrozaban las ruedas una y otra vez, lo que hizo que las mentes de fabricantes e inventores se centraran en encontrar sustancias que “cedieran al guijarro” (Delarozzière, 1992). Como el caucho. Que, sin embargo no bastó para resolver el problema, requiriéndose innovaciones diversas: llantas dobles, ruedas con radios extensibles, llantas flexibles... Y sobre todo la cámara de aire de Thomson. Y por fin, como hemos visto, mucho después de la patente de Hancock para la vulcanización del caucho y de distintas invenciones, John Boyd Dunlop de Belfast, Irlanda, patentó en 1888 la solución (Betts, 1953), revolucionando el ciclismo con la reinención de los neumáticos hinchables de

caucho que se popularizan a partir de 1890 y se convierten luego en definitivos con el neumático desmontable de los hermanos Michelin, de Clermont Ferrand¹³⁵.

Esta historia de la innovación en la rueda de la bicicleta tiene su analogía en los inventos que hemos encontrado, que constituyen el grupo más numeroso, con 139 documentos y un 38,7% de resultados, procediendo de inventores extranjeros y españoles casi a partes iguales (53 y 47% respectivamente).

Un buen ejemplo de los españoles es el caso de Emilio Leal Arnáiz, madrileño, conocido fabricante de neumáticos y comerciante, que produce sus cámaras, instalables e imperforables gracias a la tira de cuero que se cose al protector (Izquierdo, 2000). Emilio Leal comercializó como invención propia un restaurador neumático, especie de barniz para mantener nuevas las cubiertas de velocípedos, que vendía a 2 pesetas. La patente de este invento, solicitada el 27 de mayo de 1896 lleva por título *Un procedimiento para evitar las roturas de los neumáticos, cámara o tubos de goma que se usan en las llantas de las ruedas de las bicicletas y otras máquinas análogas*¹³⁶. Un año después Leal patentó además *Un molde u horma dividido en dos trozos o secciones para la construcción de cubiertas para los neumáticos de las ruedas de los velocípedos, carruajes o cualquier otro vehículo*¹³⁷.

¹³⁵ John Boyd Dunlop “reinventó” el neumático, que había sido inventado anteriormente por el ingeniero civil inglés Robert Thomson, quien en 1845 obtuvo la patente inglesa 10.990 para el neumático con cámara de aire, que cayó en olvido sin lograr ningún éxito comercial.

¹³⁶ Expediente nº 19.116.

¹³⁷ Expediente nº 21.472.

Memoria descriptiva de un nuevo procedimiento para evitar las roturas de los neumáticos, cámaras o tubos de goma que se usan en las llantas de las ruedas de las bicicletas y otras máquinas análogas.

1.^o Se coloca alrededor de la llanta de la rueda una tira de gamusa o ante de 4 á 6 centímetros de anchura que se adhiera o ajuste perfectamente á la misma.

2.^o Se corta otra tira, de uno de dichos materiales, de 8 centímetros más de larga que tenga la circunferencia de la rueda y del ancho del tubo de goma, cámara o neumático lleno de aire. Se unen sus bordes por medio de un cosido llamado punto de pelota, con lo cual queda convertida en una manga o funda. Dentro de esta funda se mete el tubo de goma, quedando libres o sin unir los dos extremos de la funda o manga, á fin de que, en la parte en que se juntan, monte un extremo sobre el otro 3 ó 4 centímetros.

3.^o La parte interior de la cubierta de

Figura 50. Memoria descriptiva de la patente 19.116 de Emilio Leal

Figura 51. Patente nº19.116 concedida a Emilio Leal

Ejemplo de tecnología extranjera introducida en España son las dos patentes de la empresa irlandesa Pneumatic Tyre Company Limited, *Mejoras en ruedas para velocípedos y otros vehículos* y *Mejoras en llantas elásticas para las ruedas de velocípedos y otros vehículos*¹³⁸, ambas solicitadas el 3 de septiembre de 1894.

Las detalladas memorias, de 11 páginas más 3 de dibujos la primera y 9 páginas con 2 de dibujos la segunda, describen detalladamente los inventos, incluidos los procesos, como se observa en el inicio de las *Mejoras en ruedas para velocípedos* [...]:

Nuestro invento se refiere a ruedas para velocípedos y otros vehículos. Uno de los objetos de nuestro dicho invento es el de construir aros perfeccionados y otras pertenencias para ruedas que tengan llantas neumáticas de la clase de las que la cubierta exterior va sujeta en su sitio por medio de alambres o bobinas

¹³⁸ Expedientes nº 16.257 y 16.258.

no extensibles que van encerradas en los bordes o costados de dicha cubierta protectora o por remaches formados por los mismos bordes de la cubierta.

Nuestro dicho invento comprende también los medios perfeccionados para detener con facilidad la filtración que resulta de la picadura del tubo de aire en una llanta neumática [...].

Figura 52. Dibujos de la patente n° 16.257, *Mejoras en ruedas* [...] de la Pneumatic Tyre Company

Se da el caso de que la Pneumatic Tyre Company no sólo comparte con John Boyd Dunlop, el inventor del “pneumático”, la ciudad de residencia, Belfast, sino mucho más. En los juegos deportivos del Queens College de 1889 las ruedas de Dunlop hicieron correr y obtener el triunfo a la bicicleta ganadora en las cuatro carreras que había en juego. Uno de los participantes, DuCros entusiasmado por la rueda de Dunlop, compró los derechos de la patente y acciones de participación en una empresa que se encargó de comercializar el nuevo invento, llevando incorporado

a su nombre el nombre de Dunlop a partir de 1896. Esta empresa era la Pneumatic Tyre Company, que en 1890 compró otras 3 patentes relacionadas con neumáticos, los neumáticos de cable de alambre, inventados por Charles Kingston Welch¹³⁹, y los neumáticos de almohadilla, inventados por William Erksine Bartlett de Edinburgo¹⁴⁰, constituyéndose en una de las principales empresas de neumáticos del mundo, junto con Michelin y Pirelli.

Las patentes depositadas en España, de 1894, fueron puestas en práctica, como no es de extrañar y acredita la documentación, “en los talleres del señor Echevarría Pasages”.

Figura 53. Solicitud de certificación de puesta en práctica para la patente nº 16.258, concedida a la Pneumatic Tyre Company

¹³⁹ Patente núm. GB 14563.

¹⁴⁰ Patentes núm. GB 16348 y GB 16783.

Figura 54. Imagen de la patente nº 16.258, *Mejoras en llantas elásticas* [...] concedida a la Pneumatic Tyre Company

Figura 55. Patente nº 16.257, concedida a la Pneumatic Tyre Company

Aunque las bicicletas han llegado a ser inimaginables sin los neumáticos, estos neumáticos de aire no forman por sí solos la totalidad de la rueda; también se idean nuevos radios, llantas, cubos, el eje de la rueda, y prácticamente todos sus elementos, incluyendo también procedimientos y tipos de ruedas, incluso mejoras en las ruedas de los triciclos de juguete. Son ejemplos las patentes siguientes:

Tabla 30. Ejemplos de inventos en las ruedas (Fuente: elaboración propia)

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
Un procedimiento para fijar los neumáticos a las llantas de las ruedas de bicis u otras.	Chinnock, George Hostel	30/10/1894	16491
Un sistema anti-vibrador de aire comprimido para velocípedos y otros vehículos.	Etcheber, Jean	28/01/1895	16923
Unas llantas con aro de corcho para bicicletas y velocípedos.	Bordas Cortés, Andrés	05/11/1895	18195
Un nuevo dispositivo para velocípedo con o sin mecanismo de rueda libre para el rápido desmontaje de la rueda trasera.	Gessler, August	31/10/1924	91315
Un nuevo resultado industrial “Aros neumáticos impermeables, para ruedas de velocípedos y otros vehículos”.	Buxó y Villamala	05/11/1897	21287
Una bomba para llenar de aire comprimido o de gases los tubos neumáticos de los aros de las bicicletas.	Gottwald, Johann Gottfried	29/09/1899	24851
Una nueva llanta para sustituir las llantas neumáticas en los velocípedos y similares.	Grawi, Joseph	04/04/1903	31501
Un aparato para cargar de ácido carbónico los tubos de caoutchouc o neumáticos de los velocípedos.	Leitner, Georg	27/10/1903 1903	32764
Una rueda libre para bicicletas.	Lindblad, August Emanuel	07/05/1908	43216
Un procedimiento industrial consistente en la fabricación de cabezas o tuercas para radios de ruedas de bicicletas.	Tornillería Española	28/05/1918	67158
Una llanta de sistema perfeccionado para ruedas de bicicleta.	Müller, Édouard	25/03/1922	81205
Un nuevo dispositivo para velocípedo con o sin mecanismo de rueda libre para el rápido desmontaje de la rueda trasera.	Gessler, August	31/10/1924	91315
Mejoras en la fabricación de ruedas para juguetes, patines, triciclos y similares.	Sánchez López, José	23/02/1926	97015
Cubo trasero para rueda de bicicleta.	Loinaz Susunaga, Salustiano	27/10/1928	109901

iii. Los frenos

También los frenos constituyen un dispositivo vital de la bicicleta, puesto que son los responsables de que la máquina pueda detenerse cuando el usuario quiera hacerlo. Cuando los pioneros del ciclismo se enfrentaban a su primera cuesta abajo surgía la cuestión trascendental de cómo frenar porque no se sabía si sería mejor levantar los pies de los pedales, si sería conveniente bajar la cabeza o dejar las manos en el manillar... preguntas que también se haría un ingeniero para quien la bicicleta en movimiento es un foco de energía cinética que se dispersa en rozamientos y energía potencial. Desde los años 60 del siglo XIX también los inventores se formulaban estas preguntas que fueron sin duda la primera preocupación de los usuarios de la bicicleta. La evolución de este proceso de detención de la máquina ha pasado por diversos mecanismos y materiales. En la draisiana se frenaba con los pies e incluso se conoce la sustitución del pie por un zueco de madera en el que introducirlo, pero la verdadera detención del velocípedo se inició con Michaux, quien propuso un freno sobre la llanta accionado desde el manillar, a partir del cual a lo largo del último cuarto del siglo XIX y primero del XX, e incluso hasta los años 30, se han ido implementando ideas nuevas, mejoras y perfeccionamientos para los frenos.

Nuestros inventos son 28, un 7,7% de los 359 documentos sobre componentes, lo que realmente no supone mucho. Sin embargo en este conjunto tan pequeño hay diversidad de frenos: frenos de rodillo, frenos de palanca, frenos que se llaman de seguridad, frenos automáticos, etc. También hay genéricamente “sistemas de frenos”, y hemos encontrado numerosos documentos que suponen mejoras o perfeccionamientos de lo ya existente.

Un ejemplo de tipo de freno es *Un aparato freno para bicicletas, actuando sobre la rueda de atrás*¹⁴¹. “D. Victor Rehm, domiciliado en Baden Baden, Alemania, que suscribe, autoriza a D. Ciriaco García Marín, vecino de Madrid, con facultad de delegar el encargo [...] para solicitar su patente.” La memoria descriptiva, manuscrita, con 14 hojas que incluyen dos de dibujos, explica su freno:

Esta invención se refiere a un aparato que permite formar freno sobre una bicicleta al descender una cuesta sin ser necesario bajar de la máquina. En las disposiciones de freno conocidas para bajar cuestas rápidas en bicicleta era necesario en todos los casos bajar de la máquina con el fin de arreglar o colocar un aparato que arrastraba sobre el suelo. Esta necesidad de bajar de la máquina es por sí sola muy desagradable mientras que la acción de apretar el freno no pueda arreglarse por el ciclista sentado en la silla.

La idea de mi invento consiste en aplicar a esta máquina conservando el freno sobre la rueda delantera un segundo freno que abra sobre la rueda de detrás sin que dicho freno moleste al ciclista y en la condición que pueda ser regulado perfectamente por el puño izquierdo del guión.

El invento se patenta, además, en Canadá y Estados Unidos, con los títulos *Bicycle-Brake* y *Velocipede Brake*, respectivamente¹⁴²: “A quien pueda interesar, es sabido que yo, Victor Rehm, un caballero particular y ciudadano del Imperio

¹⁴¹ Expediente nº 24.300.

¹⁴² Patentes núm. US642001 y CA67024 respectivamente, ambas de 1900.

Germánico, residente en Baden Baden, he inventado un nuevo y útil perfeccionamiento para velocípedos, del cual doy la siguiente descripción: [...]”.¹⁴³

Rehm continúa con la descripción, que es exactamente la misma que la nuestra, y también lo son las imágenes que la acompañan.

Figura 56. Dibujos de la patente n° 24.300 Un aparato-freno para bicicletas

¹⁴³ “To all whom it may concern, be it known that I, Victor Rehm, a private gentleman and a citizen of the German Empirers, residing at Baden Baden, have invented a new and useful arrangement for velocipedes of which give the following description:” [...]. (Traducción propia).

Figura 57. Dibujos de la patente n° 24.300 Un aparato-freno para bicicletas

Otros ejemplos de frenos se pueden ver en la tabla siguiente:

Tabla 31. Ejemplos de inventos en los frenos (Fuente: elaboración propia)

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
Mejoras en los frenos de las bicicletas.	Bullard, James Herbert	18/05/1897	20868
Un freno de seguridad para velocípedos.	Roux, Jean Georges	03/01/1899	23611
Una rueda compuesta o disco de forma análoga, sistema Yhondéf, que tiene por objeto accionar los frenos empleados en las bicicletas	Martínez Feduchy, Desiderio	08/04/1905	35847

iv. Sistemas de transmisión

Los vehículos de propulsión humana anteriores a la draisiana utilizaban casi todos ellos la fuerza de los brazos, y, como se verá más adelante se mantuvieron en cierta medida de forma paralela al velocípedo y la bicicleta, constituyendo un apartado entre los inventos de nuestro estudio. Pero la máquina de Drais innovó realmente al diseñar su artefacto movido solamente por la fuerza de los pies en contacto directo con el suelo, en vez de la utilización de las manos. Los sistemas de transmisión constituyen los mecanismos por los que la fuerza circular desarrollada en los pedales, por los pies, se traduce en un movimiento rectilíneo de la bicicleta.

Ya hemos visto varias de las modificaciones sucesivas que hicieron evolucionar la máquina bicicleta, pero son especialmente las que tienen que ver con el sistema de transmisión, que permiten la disminución de tamaño de las ruedas, las que convierten la antigua draisiana en la bicicleta que conocemos hoy. Estos cambios fundamentales se inician con MacMillan, que en 1839 introduce un intermediario entre los pies y el suelo, añadiendo unas palancas, y es Michaux con sus pedales de aleación de bronce quien en los años 60 ingenia el primer mecanismo de transmisión. El dispositivo une el pie a un sistema de manivelas, los pedales, para captar la energía muscular de las piernas que transmiten la fuerza por medio de un movimiento circular, llegando este principio tan simple hasta la actualidad casi sin cambios, excepto algunas mejoras como por ejemplo el pedal reversible. Otra gran mejora fue la invención de la rueda libre, vinculada al cubo, que resolvió el problema de que al desplazarse la rueda tuviera que moverse obligatoriamente el pedal, independizando ambos movimientos de forma que los pedales pueden mantenerse inmóviles hasta que el ciclista activa el movimiento. Finalmente, como la

transmisión directa a la rueda limitaba en gran medida la velocidad del ciclista, (que sólo podía aumentar al crecer el diámetro de la rueda), se implementa una solución “ligera y elegante” (Delarozière, 1992), la cadena metálica a la rueda trasera. Cadena cuya concepción básica se encuentra ya en los croquis de Leonardo da Vinci, y que en el siglo XIX primero idea y patenta Henry John Lawson el 30 de septiembre en 1879, y 5 años después patenta, mejora y difunde John Starley¹⁴⁴ a través de la casa Rover, dotando a la bicicleta de su actual documento de identidad (Berto, Shepherd y Henry, 2000).

Este sistema ha prevalecido y permanecido hasta nuestros días, e incluso en el caso de los pedales, el componente menos alterado del sistema de transmisión, ha habido diversos tipos, (pedales de cuero, de goma, y de materiales muy ligeros), de forma que también el sistema de transmisión del movimiento de los pies hasta las ruedas ha experimentado numerosas modificaciones que han constituido auténticas innovaciones patentadas.

A la transmisión hemos asociado en nuestro estudio 60 documentos (16,7% del total de los componentes). Se patentan los propios mecanismos de transmisión, *Un mecanismo de transmisión para bicicletas*¹⁴⁵, *Un mecanismo de transmisión para velocípedos*¹⁴⁶, *Una transmisión para velocípedos*¹⁴⁷, *Una transmisión anular aplicable a máquinas, aparatos, automóviles, motociclos y velocípedos*¹⁴⁸, las mejoras en los mecanismos, *Mejoras introducidas en los mecanismos de transmisión en toda clase de ciclos*¹⁴⁹, y las bielas, cadenas, pedales, y en general todos los

¹⁴⁴ Patente núm. 1.341.

¹⁴⁵ Expediente nº 20.679.

¹⁴⁶ Expediente nº 22.842.

¹⁴⁷ Expediente nº 48.647.

¹⁴⁸ Expediente nº 61.184.

¹⁴⁹ Expediente nº 18.372.

elementos de la transmisión. Ejemplos de ello son las patentes de Simpson, Hempel, Soler y Bannister.

Figura 58. Patente obtenida por William Simpson n° 17.982

La patente de William Speirs Simpson, de Londres, *Mejoras obtenidas en las cadenas y ruedas de los ciclos y demás engranajes análogos*¹⁵⁰, fue solicitada el 20 de septiembre de 1895. Su memoria descriptiva consta de cinco hojas con dos más de dibujos que facilitan la imagen de la cadena y el engranaje, y explica el invento de esta forma:

Para empalmar con una cadena, mientras la otra lleva un pasador trasversal, dotado de extremos que sobresalen hacia afuera [...]. En segundo término se refiere el invento a la rueda dentada motriz, que la compongo de dos discos,

¹⁵⁰ Expediente n° 17.982.

provista de una giba central sobre la que se apoyan las bases de los triángulos, teniendo estos en sus ángulos inferiores unos pasadores trasversales que se apoyan y avanzan [...].

La documentación administrativa incluye un documento por el que Francisco Elzaburo, apoderado de Simpson, se dirige al Director de Agricultura Industria y Comercio, indicando que

[...] en cumplimiento de lo que la Ley previene y por orden de mi referido poderdante tengo el honor de poner en conocimiento de V. E. que dicho invento se está practicando en los talleres de Roullat, calle de Villavilá, Barcelona,

y solicitando la certificación de la puesta en práctica, certificación que firma Octavio Zaragoza, ingeniero industrial y perito mecánico suplente de la Comandancia de Marina de la provincia de Barcelona.

Figura 59. Patente de William Simpson, nº 17.982

Figura 60. Inicio de la memoria descriptiva de la patente de William Simpson, n° 17.982

Figura 61. Índice de los documentos que acompañan a la patente de Simpson n° 17.982

Otro ejemplo de transmisión, esta vez concretamente de pedal, es el de Ramón Soler Soler. El 23 de diciembre de 1897 este inventor, ya conocido por nosotros patenta *Un nuevo sistema de pedal para bicicletas y toda clase de velocípedos*¹⁵¹. Su pedal es peculiar, porque “Consiste la novedad del pedal que se propone como objeto enteramente nuevo y de invención propia en suspender el pedal a guisa de péndulo o de estribo de silla de montar [...] por medio de planchas delgadas de alambre.”

Figura 62. Patente obtenida por Ramón Soler, nº 21.952

Por su parte, Paul Hempel, de Reichenbach, patenta el 10 de octubre de 1910 los *Pedales plegables para bicicletas de rueda libre*¹⁵². Sus pedales son especiales porque, como dice el título, son plegables. Hempel lo indica así en su breve memoria de cuatro hojas:

¹⁵¹ Expediente nº 21.952.

¹⁵² Expediente nº 51.440.

El objeto de la presente invención es la construcción especial de pedales para bicicletas de rueda libre, permitiendo el abatimiento de los pedales, muy conveniente en algunos casos como por ejemplo el transporte de la bicicleta, de tal modo que se evita sobresalir por los lados y su posible deterioro a consecuencia de choques contra objetos extraños. La esencia de la particularidad consiste en que cada biela de cada pedal está provista cerca del eje de una articulación alrededor de la cual puede hacerse girar en arco de 180 grados de tal modo que los pedales de la bicicleta en vez de dirigirse hacia el exterior vuelven hacia el interior.

El invento de Hempel fue patentado por la misma época también en Francia, *Manivelles rabattables pour bicyclette à roue libre*¹⁵³, y Dinamarca, *Leddelt Pedalarm til Friløbsscykler*¹⁵⁴.

Figura 63. Dibujos de la patente n° 51.440, de Paul Hempel

¹⁵³ Patente núm. FR434889 (A).

¹⁵⁴ Patente núm. DK16326 (C).

Samuel Winfield Bannister, de Nottingham, solicita su patente el 20 de septiembre de 1895. Es para *Mejoras introducidas en el ajuste de las cadenas conductoras para toda clase de velocípedos, bicicletas y similares*. “Esta invención se refiere a las mejoras introducidas en los medios por los cuales la tensión de las cadenas conductoras aplicadas a la parte posterior pueden ajustarse o regularse en los velocípedos y otros vehículos semejantes.” Bannister patenta su ajuste de las cadenas dos meses antes en Gran Bretaña, *Improvements in the adjustment of Driving Chains of Velocipedes*¹⁵⁵.

Figura 64. Dibujo de la patente de Samuel Bannister 18.193

¹⁵⁵ Patente núm. GB189512804.

Figura 65. Imagen de la autorización de Samuel Bannister para la patente 18.193

Otros ejemplos de patentes de transmisión pueden verse a continuación:

Tabla 32. Ejemplos de patentes para la transmisión (Fuente: elaboración propia)

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
Un engranaje para bicicletas.	Caldwell, John A.	15/11/1897	21730
Un mecanismo impulsor sin cadena para velocípedos.	Jürgens, Gustav	04/05/1903	31684
Cambio de desarrollo de doble transmisión para bicicletas.	Carattoli, Bruno	15/07/1920	74989

v. La dirección

El principio teórico de la bicicleta, basado en el movimiento circular de dos ruedas dirigidas e impulsadas por una fuerza muscular, se traduce en tres elementos indispensables: dos ruedas, un mecanismo de propulsión y una dirección (Rauck, Volke y Paturi 1981).

El tercero de estos componentes, el sistema de dirección, con horquilla y manillar, es el responsable del equilibrio y la seguridad del ciclista. Ya el barón de Drais constató que dos ruedas alineadas bastaban para asegurar el equilibrio de un vehículo, siempre que el conductor pueda dirigir su máquina. Inspirándose seguramente en el timón de los coches de caballos, Drais había dotado a su máquina de un artilugio para la dirección que, con Michaux, se convirtió en un manillar. Más tarde, en 1869 aparecen los tubos de dirección inclinados, enorme ventaja para la

manejabilidad del velocípedo. Ciertamente a partir de ese momento sólo un porcentaje pequeño de los inventos producen innovación. Siguiendo a Rauck, Volke y Paturi (1981), el principio de la horquilla de Michaux, explicado por Steinmann en su libro *El velocípedo*, es válido siempre: las horquillas tienen que mantener el peso del jinete y resistir las sacudidas y golpes del camino, basándose en el criterio fundamental que es el de la estabilidad. En cuanto al manillar, los criterios son su manejabilidad, su longitud, la disposición de los puños y la altura; para que se mantenga la funcionalidad de estos elementos no hay, pues, mucha opción a innovar. Según refleja la bibliografía de la época, a veces sobre el propio manillar descansan algunos de los accesorios que luego mencionaremos, como la cartera y el portalinternas (Berthet y Latour, 1915, p. 30). En cualquier caso, no hay mucha innovación; tal vez por eso hemos encontrado tan sólo 10 documentos, apenas un 2,7% del total de los componentes, que, además de mecanismos generales e indicadores de dirección, son sobre todo de tipos de manillares de los que exponemos algunos ejemplos a continuación.

Uno de ellos es el manillar amortiguador de Juan Balsera Rodríguez, de Madrid, patentado en 1914¹⁵⁶. El propio Balsera en sus cinco hojas de memoria, incluyendo una de planos, lo explica así:

Este nuevo sistema tiende a mejorar y perfeccionar notablemente el mecanismo de los vehículos arriba expresados [triciclos, bicicletas y motocicletas, expresados en el título]. La mejora, porque evita totalmente como más adelante veremos, que el ciclista o motociclista sufra tan directamente las variadas vibraciones que hacen sentir al triciclo, bicicleta o motocicleta, un terreno difícil

¹⁵⁶ Expediente n° 57.810.

por el sin fin de baches que se producen en calles u carreteras el paso constante de carruajes de gran peso. Los perfecciona notablemente porque con este nuevo procedimiento del manillar amortiguador, además de desaparecer por completo las fatigosas y molestas vibraciones rápidas y secas que ha de sufrir toda bicicleta o mejor dicho todo ciclista o motociclista, conseguimos anular en un setenta por ciento los reventones y pinchazos que con tanta frecuencia se originan en el neumático de la rueda delantera de los vehículos expresados.

Figura 66. Patente nº 57.810, Manillar amortiguador para triciclos, bicicleta y motocicletas

Gracias a la amortiguación del manillar, basada en un muelle espiral del tubo, Balsera indica que se beneficiará

por una parte al ciclista o motociclista, que ya no se encontrará expuesto a estas vibraciones consecutivas que cansan grandemente a los brazos, pecho y excitan notablemente el sistema nervioso; conseguiremos una mayor duración del neumático de la rueda delantera; evitaremos en un buen número los mordiscos de la llanta al neumático delantero, debido al peso directo que gravita sobre

ella, y últimamente a hacer más suave la marcha y más cómodo y práctico el uso de los mencionados vehículos.

Como hemos venido viendo no se patentan sólo los objetos sino también los mecanismos que tienen que ver con ellos. Por ejemplo el invento de Pierre Caminade, quien en 1921 ingenia un procedimiento para montar los manillares de bicicletas, a través de unos mecanismos de sujeción en los que encaja los tubos del manillar para poder asegurar la inmovilidad, de título *Mecanismo perfeccionado para montar los manillares de bicicletas y órganos análogos*.¹⁵⁷

Figura 67. Patente n° 57.810 Manillar amortiguador para triciclos, bicicleta y motocicletas

Tabla 33. Ejemplos de patentes de la dirección (Fuente: elaboración propia)

¹⁵⁷ Expediente n° 79.645.

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
Un manillar graduable para velocípedos.	Gardner, Douglas / Hartley, Edward Bertrand	25/02/1897	20458
Nuevo soporte de manillares para bicicletas.	Farró Sementé, Vicente	30/09/1924	90929
Un procedimiento para la formación de los recubrimientos (puños) de goma de los manillares de las motocicletas y bicicletas.	Galindo Jiménez-Boutrom, Mariano	01/10/1928	109700

vi. El sillín

El sillín recibe el peso del ciclista y es la estructura a través de la cual el ciclista se ancla a su máquina. Se trata de conseguir que el ciclista se siente adecuadamente, de forma adaptada a su cuerpo, que las piernas encuentren un campo de movimiento suficiente, y que la permanencia sobre el sillín no suponga un cansancio excesivo durante los paseos o viajes largos. Michaux montaba sus sillines sobre muelles largos y planos; los velocípedos altos llevaban modelos parecidos pero con los muelles más cortos; otros fabricantes probaron sillines oscilantes, sillines con suspensión de elementos de goma, sillines de tres muelles, sillines acolchados, sillines de suspensión, de paseo... o sillines con otras variantes, evolucionando este elemento enormemente desde los primeros asientos de madera. Los 20 documentos encontrados en este conjunto suponen un 5,5% de los componentes y se refieren a los propios sillines, (*Un sistema de sillines para velocípedos denominado Ocejo*¹⁵⁸, *Un*

¹⁵⁸ Expediente nº 16.707.

*soporte de sillín para velocípedos montado sobre resorte dentro de un tubo de un cuadro*¹⁵⁹, *Un soporte de silla para velocípedos*¹⁶⁰, *Una silla perfeccionada para velocípedos*¹⁶¹), se patentan tipos de sillas, elásticas, de muelles, de goma, y procedimientos para suspenderlas o revestirlas, y perfeccionamientos o mejoras sobre los ya existentes.

Un ejemplo de sillines lo constituye *Un dispositivo de suspensión elástico para cajas de coches, sillines de bicicletas y vehículos análogos*¹⁶², patentado por uno de los pocos solicitantes de fuera de Europa y de América, el australiano Bernard James Egan en 1912. Egan se encuentra reseñado para 8 inventos en *Espacenet*, siempre sobre la misma temática, que se patentan en Canadá, Estados Unidos, y 6 de ellos en Gran Bretaña: *Vehicle Body, Resilient Suspension for the bodies of vehicles, An improved Resilient Suspension Device for Vehicles Bodies, An Improved Resilient Suspension Device for Cycle Saddles and the like*, y *An Improved Resilient Suspension for the Bodies of Vehicles*.¹⁶³

Su invento sirve a las bicicletas y a muchos otros vehículos, al establecer un dispositivo elástico

para amortiguar los choques y trepidaciones en los vehículos [...] al pasar estos más o menos rápidamente por una carretera cuyo piso es desigual o en la cual haya ligeros obstáculos o baches. [...] El soporte o accesorio elástico [...] resulta económico en su fabricación, resistente al desgaste [...].

¹⁵⁹ Expediente nº 22.270.

¹⁶⁰ Expediente nº 22.607.

¹⁶¹ Expediente nº 16.301.

¹⁶² Expediente nº 53.222.

¹⁶³ Patentes CA144929, US1177237, GB191316314, GB191313197, GB191313196, GB191313195, GB191312264, y GB191213497.

Y explica la función en las bicicletas: “Al aplicar o adaptar mi dispositivo de suspensión a las sillas o sillines de las bicicletas o motocicletas y asientos análogos, podrá ir construido en la forma que se indica en las figuras 39 a 42 de los dibujos.”

Figura 68. Dibujos de la patente n° 57.810 Manillar amortiguador para triciclos, bicicleta y motocicletas

De manera similar, centrado sólo en bicicletas y motocicletas, lo explica el belga Matthieu Schultz para *Un amortiguador para sillines de bicicletas y motocicletas*¹⁶⁴:

El objeto del presente invento es un amortiguador articulado para sillines de bicicletas, motocicletas, tandems y demás, que se adapta instantáneamente a

¹⁶⁴ Expediente n° 56.980.

todas las máquinas existentes y sirve para suprimir las vibraciones del sillín, provocadas por las desigualdades del suelo.

Figura 69. Patente n° 57.810 Manillar amortiguador para triciclos, bicicleta y motocicletas

Otros ejemplos de inventos para el sillín se pueden ver en la tabla siguiente:

Tabla 34. Ejemplos de patentes del sillín (Fuente: elaboración propia)

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
Un procedimiento nuevo para soportar o suspender las sillas, silletas o asientos de que están provistos los velocípedos.	Puybourdin, Baptiste	22/04/1895	17331
Un procedimiento especial de revestir las silletas de los velocípedos con el fin de evitar el resbalamiento.	Schürmann, Felix Joseph	30/12/1901	29039
Sillín de goma para bicicletas y similares.	Bordiu Prat, Javier	30/09/1929	115000

vii. Los accesorios

El séptimo grupo a considerar son los accesorios, que, sin ser elementos imprescindibles, proporcionan en cambio comodidad, seguridad e incluso estética, constituyendo complementos que se encuentran presentes en los catálogos de bicicletas de los siglos XIX y XX, en los que se pueden ver las transformaciones que se han ido incorporando con el paso del tiempo (Ciclos, 1906; Musée, 1992); luz, timbre, portaequipajes, anti-robos y otros accesorios se van agregando a la bicicleta, resolviendo una suerte de problemas cotidianos, para hacer de ella una máquina en la que la funcionalidad sea máxima (Emptoz, 2003; Delarozière, 1992). Hay de todo, y no sólo son soluciones técnicas sino también recursos imaginativos que merece la pena detallar, mostrando al menos los nombres de algunos de los inventos.

Las 60 patentes encontradas (aproximadamente un 16,7 %) se corresponden con documentos que innovan en aspectos variados, uno de ellos la luz, con 12

patentes. Los sistemas de iluminación para las bicicletas se convirtieron en un accesorio interesante en las difíciles carreteras de la época, y más para circular en la oscuridad, y ofrecieron la posibilidad de circular gracias a la iluminación, independiente de la pista, que llevaba el propio velocípedo. Las posibilidades tecnológicas de iluminación en cada momento se hicieron sentir también en la bicicleta, con cambios e incorporaciones paulatinas, como la aparición de dinamo y faro en vez de lámpara de aceite. Como ejemplos: *Una lámpara de gas acetileno para velocípedos*¹⁶⁵, *Un procedimiento mecánico para la producción de energía eléctrica y la alimentación de una lámpara incandescente para la combinación de una dinamo y un velocípedo u otro vehículo*¹⁶⁶, *un Farol eléctrico para bicicletas*¹⁶⁷, *un Consumidor de corriente para linternas magneto-eléctricas para bicicletas y automóviles, las cuales produzcan la corriente durante la marcha misma*¹⁶⁸. No siempre se inventan luces o procedimientos para llevarlas encendidas durante la marcha; también se conciben otros aspectos del alumbrado, precisamente para paliar su efecto contrario, el deslumbramiento, como *Una disposición perfeccionada para evitar el efecto deslumbrador de los faros o proyectores relucientes a la vista de los conductores de vehículos y de aplicación especial a los automóviles, ciclos y sus similares*¹⁶⁹, o una ingeniosa combinación de funciones para luz y sonido como *Unos acumuladores de electricidad, para producir luz y sonido de timbre adaptados a bicicletas, velocípedos, vagones y carruajes y todas clases de vehículos y locomóviles*¹⁷⁰. Como puede advertirse, lo normal es que los nuevos sistemas relacionados con el alumbrado de las bicicletas o velocípedos no sean elementos

¹⁶⁵ Expediente n° 21.242.

¹⁶⁶ Expediente n° 24.635.

¹⁶⁷ Expediente n° 54.084.

¹⁶⁸ Expediente n° 57.695.

¹⁶⁹ Expediente n° 75.206.

¹⁷⁰ Expediente n° 17.939.

exclusivos para ellos sino que puedan aplicarse a vagones, carruajes, coches, tranvías, automóviles, locomóviles, y similares.

Los accesorios sonoros, cuya implantación responde no sólo a una mayor funcionalidad sino también al establecimiento de su obligatoriedad, que se va produciendo en todos los países, están representados por patentes para *Un nuevo sistema de campanilla avisadora para velocípedos*¹⁷¹, *Avisador para velocípedos*¹⁷², o la ingeniosa *Bocina parlante que produce las palabras "Eh" o "Eh", "Eh", "Ea" [sic] y "Ahí va" para autos, bicicletas, autocicletas y aplicaciones similares*¹⁷³ del militar guipuzcoano José Bellver Mateo.

Otro tipo de accesorio ideado fue el sistema antirrobo que, con diferentes ingenios, está presente en nuestra documentación con 7 documentos entre 1897 y 1920, cuya aparición es posible que fuera facilitada por la progresiva implantación generalizada de la bicicleta en la sociedad, y en concreto entre las clases trabajadoras que disponían de menos medios económicos para la reposición de las piezas o la compra repetida de la bicicleta. Mecanismos diferentes sirven para tratar de impedir el robo de las bicicletas, como por ejemplo *Una chapa precinto de seguridad para carruajes, muebles, bicicletas cuadros y demás objetos*¹⁷⁴, *Un aparato automático para la guarda de velocípedos*,¹⁷⁵ la ya mencionada *Cerradura sin llave para velocípedos*¹⁷⁶ de Elisa-Fischer Schaad, *Un sistema para evitar el robo de bicicletas, triciclos y otros*¹⁷⁷, *Un aparato de seguridad para impedir el robo de las*

¹⁷¹ Expediente nº 19.591.

¹⁷² Expediente nº 69.414.

¹⁷³ Expediente nº 106.388.

¹⁷⁴ Expediente nº 20.677.

¹⁷⁵ Expediente nº 21.908.

¹⁷⁶ Expediente nº 27.683.

¹⁷⁷ Expediente nº 32.454.

*bicicletas*¹⁷⁸, *Una disposición de retención en los ciclos para impedir que sean utilizadas por personas desautorizadas para ello*¹⁷⁹, *Un cerrojo con cierre de muelle para bicicletas y sus análogos*¹⁸⁰, *Un procedimiento para asegurar máquinas fácilmente portátiles, como máquinas de escribir y de calcular, bicicletas, etc., contra hurtos por medio de una inscripción con el nombre*¹⁸¹. Los dispositivos son variados. Los hay que producen “*el enclavamiento del manillar y de la horquilla y la explosión de un cartucho destinado a dar la señal de alarma*”¹⁸², o los que se basan en cerrojos con llave, entre otros.

¿Dónde y cómo guardar los velocípedos y las nuevas bicicletas? Tres patentes pretenden resolver esta pregunta ideando aparatos y cajas de embalaje que se pliegan, se desmontan y sirven para guardar las máquinas cuando no se usan como, entre otras¹⁸³, *Un aparato llamado "Le Géométrique", desmontable, reducido, portátil y ligero, para el embalaje de bicicletas, tandems, tripleteas, quintupleteas, cuádrupleteas, sextupleteas, etc.*, ideado por el parisino Emile Hubert¹⁸⁴. También hay que idear como se guardan la cadena y el portabombas de los velocípedos¹⁸⁵. Vemos inventos para accesorios de todo tipo: el bastidor, llaves de tuerca, cepillos, manivelas, soportes para utilizar cuando las bicicletas están en reposo, porque:

el uso cada día más creciente de la bicicleta nos ha hecho comprender la necesidad de hallar para el ciclista un medio fácil y práctico de poder instantáneamente parar y mantener su máquina en posición por medio de un

¹⁷⁸ Expediente n° 49.810.

¹⁷⁹ Expediente n° 53.848.

¹⁸⁰ Expediente n° 74.028.

¹⁸¹ Expediente n° 76.609.

¹⁸² Expediente n° 49.810.

¹⁸³ Expedientes n° 17.857 y 21.908.

¹⁸⁴ Expediente n° 20.572.

¹⁸⁵ Expedientes n° 19.916 y 22.266.

sostenedor portátil que reuna [sic] las condiciones de rapidez de maniobra, ligereza, solidez y reducido volumen, pudiendo plegarse fácilmente sin detrimento para la marcha¹⁸⁶.

Se inventan mecanismos que tienen por objeto, tanto en la parada de dichos vehículos como en cualquier otro momento, poderlos mantener en equilibrio, sin que sus conductores, ciclistas o cualquiera que los monte, tengan que apearse, y sin que sea preciso apoyar dichos vehículos contra la acera, o contra un árbol o una pared para que se sostengan¹⁸⁷.

Se patentan ingenios para múltiples funciones, y también para la limpieza de las máquinas como *Un aparato cepillador para la limpieza automática de las cadenas de los velocípedos*¹⁸⁸.

Mención aparte merecen las tres patentes que idean soluciones para resolver los problemas que puedan causar el sol o la lluvia en los velocipedistas, que podríamos denominar accesorios particulares, *Un tejadillo y su soporte para velocípedos, automóviles, etc.* del alemán Wilhelm Kellner¹⁸⁹, *Un toldo plegable mejorado para las bicicletas y otros vehículos aplicable también como vela para las bicicletas, que constituye un aparato* inventado por Joseph Anderson, de Norwick, Reino Unido¹⁹⁰, y *Una capota o toldo para bicicletas y motocicletas* del murciano de Cieza Gabriel Moto¹⁹¹, que detallaremos en el apartado 4.3.4 .

¹⁸⁶ Expediente nº 21.786.

¹⁸⁷ Expediente nº 58.408.

¹⁸⁸ Expediente nº 24.387.

¹⁸⁹ Expediente nº 27.834.

¹⁹⁰ Expediente nº 28.495.

¹⁹¹ Expediente nº 73.939.

En el interesante texto sobre el ciclismo escrito en la *Encyclopedie des sports* de 1905, (Encyclopédie, 1905) puede leerse: “La bicicleta de turismo, cuando el desplazamiento previsto es lo suficientemente largo, tiene que completarse con un *sac à bagages fixe au guidon* [...]” El artículo continúa explicando que la bolsa fija en el manillar por dos o tres correas es suficiente para contener algunos elementos de ropa y los mapas que se necesitarán para tenerlos a mano sin necesidad de bajar de la bicicleta. Seis años antes, en 1897, el alemán Hans von Ketelholdt patenta en España *Un aparato porta-linterna para velocípedos que a la vez sirve como relojera y porta-mapa*¹⁹², ingeniosa bolsa de viaje que luego vemos que describiría la Encyclopedie.

Hay sin embargo otros accesorios que comúnmente se utilizaban en las bicicletas, y que no hemos encontrado entre los documentos de patente estudiados. Entre dichos objetos que la *Encyclopédie des Sports* considera necesarios se menciona la ropa adecuada, la cuchilla de afeitar, los calcetines que permiten cambiar el revestimiento de los pies, algo para la lluvia, pañuelos, elementos para la toilette, un sombrero... (Encyclopédie, 1905). En fin, un conjunto de materiales que requiere un continente adecuado para su transporte en la bicicleta, que no hemos encontrado entre nuestra documentación colmada de inventos para elementos no imprescindibles, el último de los que mencionamos es *La aplicación a los velocípedos de una hélice corta y quita-viento, para polvo y fuerza motriz por el vacío*, patentada en 1893 por Jacques Guiraud, que se detallará asimismo en el apartado 4.3.4 de inventos curiosos¹⁹³.

¹⁹² Expediente n° 20.822.

¹⁹³ Expediente n° 14.892.

Figura 70. Patente n° 19.615 Mejoras en apoyos o soportes para bicicletas

Figura 71. Patente n° 69.414 Avisador para velocípedos

Figura 72. Patente n° 13.766 Un reloj contador para velocípedos

Figura 73. Patente n° 17.939 Unos acumuladores de electricidad, para producir luz y sonido de timbre adaptados a bicicletas, velocípedos...

viii. Motor

El último componente a considerar es el motor. En principio, parecería que el binomio motor / bicicleta nos llevara indefectiblemente a la motocicleta. La realidad en un estudio histórico es bien distinta. La evolución de la bicicleta pasa por estadios en los que el motor no siempre convierte la máquina en una motocicleta. En 1946, cuando Enrico Piaggio di Pontedera decide construir después de la guerra un motociclo barato, utilizando motores económicos, encarga a Corradino D’Ascanio el diseño de la máquina, y este al patentar su invento lo llama *Bicicletta a motore*, indicando en la fórmula habitual: “Es sabido que yo, Corradino D’Ascanio, ciudadano de Italia, residente en Pisa, he inventado un nuevo, original y ornamental *Design for Motor Bicycle [...]*”, de forma tal que como “bicicleta a motor”, y en fecha tan tardía como 1949, se patenta la conocidísima Vespa de Piaggio (Marchis, 2011)¹⁹⁴. Entre el primer motor y la motocicleta ha habido repetidos intentos de facilitar al ciclista la producción de la fuerza motriz mediante la aplicación de diversos mecanismos de motor. Los 21 registros encontrados en nuestro estudio (un 5,8%) así lo prueban.

Veamos, por ejemplo, uno de los documentos que incluye imágenes en su memoria descriptiva: Ludwig Rüb, “mecánico de Munich, Baviera, Alemania”, autoriza el 5 de abril de 1895 a D. Eladio Pomata y Gisbert para que en su nombre solicite del gobierno una patente para Una bicicleta que funciona por la acción de un motor de petróleo¹⁹⁵:

¹⁹⁴ Be it known that I, Corradino D’Ascanio, a citizen of Italy, residing at Pisa, have invented a new, original and ornamental *Design for Motor Bicycle [...]* (Traducción propia).

¹⁹⁵ Expediente nº 17.694.

La invención que vamos a describir tiene por objeto construir una bicicleta provista de un motor de petróleo, tan sencilla como sea posible, la cual se hallará provista de un marco ordinario y se aproximará aun más al aspecto ligero y elegante que presentan las bicicletas que actualmente se hallan en uso. Tiene también por objeto la presente invención el reducir considerablemente el peso para hacer que se permita a la vez el establecimiento de su baratura en el mercado. En su consecuencia, además de las ventajas que posee una bicicleta con motor respecto a las bicicletas comunes tales como el aumento de la velocidad, la facilidad de franquear las cuestas, esta bicicleta [...].

Así se inicia la memoria descriptiva de nueve páginas más los dibujos o planos con que Ludwig presenta su solicitud, que Manuel Quiroga Vázquez, Director General de Industria concederá en julio de 1895.

Figura 74. Imagen de la patente de Ludwig, expediente 17.694

Resulta curioso que la aplicación de este motor de petróleo a una bicicleta no la convierte en motocicleta, sino que además la patente explicita que se trata de conservar “el aspecto ligero y elegante de las bicicletas”.

Otros ejemplos similares se pueden ver en la tabla siguiente:

Tabla 35. Ejemplos de patentes del sillín (Fuente: elaboración propia)

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
Un motor para bicicletas.	Wolfmüller, Alo is / Geisenhof, Johannes	06/08/1894	16154
Un aparato destinado a motor muscular para bicicleta al que denomina byclo-Zeus.	Zubiri Gortari, Enrique	26/09/1905	36888
Motor extraligero de dimensiones muy reducidas para bicicletas y dispositivo de cambio de velocidad con dos velocidades en toma directa y desembrague durante su uso.	Neyret, Joseph	30/03/1921	77686

B. Bicicletas y sus tipos

El segundo gran grupo temático lo constituyen aquellas invenciones que tienen por objeto los propios vehículos “bicicleta” y sus distintos tipos. Los registros correspondientes a este sector son 91, lo que supone un 17,9 %, y esto confiere a “las bicicletas y sus tipos” la categoría de ser el segundo conjunto en interés cuantitativo.

Hay que preguntarse en qué consiste este grupo, qué clase de inventos se incluyen en él. Y, así como hemos visto que se patentan todo tipo de componentes, (frenos, ruedas, pedales, horquillas y demás armazones, sillines, sistemas de

transporte, cadenas, llantas y manillares), también se patentan todo tipo de bicicletas, empezando por la propia bicicleta en sí misma, con títulos variados pero muy similares, como *Un biciclo para correr*¹⁹⁶, *Un velocípedo*¹⁹⁷, *Un nuevo sistema de bicicleta*¹⁹⁸, *Una nueva bicicleta constituyendo un aparato*¹⁹⁹, *Un aparato titulado bicicleta es decir perfeccionamientos en los velocípedos*²⁰⁰, *Una máquina vehículo de dos ruedas conocida con el nombre de bicicleta*²⁰¹ e incluso simplemente *Una bicicleta*²⁰².

También se patentan las modificaciones que tienen que ver con los materiales. Y es que, además de los cambios en la estructura, un aspecto susceptible de transformación es la colección de materiales en que se pueden construir las bicicletas, que conlleva un cambio en sus propiedades mecánicas y físicas. La Draisiana estaba construida en madera, material usual para la fabricación de carruajes en Europa, pero al trasladarse el invento a Inglaterra, los constructores ingleses aportaron sus conocimientos metalúrgicos y la madera se abandonó como material de construcción en aras del hierro, que era más ligero; las mejoras se impondrán sucesivamente pasando luego al acero, primero para la fabricación de los radios de las ruedas, después para las llantas y el cuadro, y finalmente al aluminio, que a partir de 1892 aligeró todas las máquinas, entre ellas las bicicletas. La fabricación con estos materiales también se patenta, y un ejemplo lo constituye *Una*

¹⁹⁶ Expediente n° 25.248.

¹⁹⁷ Expediente n° 21.090.

¹⁹⁸ Expediente n° 17.781.

¹⁹⁹ Expediente n° 84.396.

²⁰⁰ Expediente n° 14.091.

²⁰¹ Expediente n° 21.705.

²⁰² Expediente n° 82.568.

bicicleta de madera llamada *Baquero*, solicitada por Valentín Baquero García, de Madrid, el 26 de Septiembre de 1895²⁰³.

Figura 75. Imagen de la patente 18.019. Una bicicleta de madera “Baquero”

Además de la fabricación de bicicletas en determinados materiales, se patentan bicicletas con características concretas, *Un velocípedo con asiento oscilante para servir de aparato propulsor*²⁰⁴, *Un velocípedo sistema Porta*²⁰⁵, *Un sistema de velocípedos anunciadores*²⁰⁶, o *Un velocípedo con música*²⁰⁷. También se patentan tipos de bicicletas como el triciclo, el tándem, y una curiosa serie de bicicletas: bicicletas acuáticas, bicicletas para el transporte de camillas, bicicletas desmontables, bicicletas plegables, bicicleta submarinas, e incluso una bicicleta que puede funcionar por tierra y por agua, o las que funcionan con manos y pies.

²⁰³ Expediente nº 18.019.

²⁰⁴ Expediente nº 20.967.

²⁰⁵ Expediente nº 7.792.

²⁰⁶ Expediente nº 17.267.

²⁰⁷ Expediente nº 19.958.

Merece la pena dedicar un pequeño apartado a algunos de estos inventos, y serán los primeros los que relacionan la bicicleta con el agua. Pongamos como ejemplo *Un aparato "Hidrociclo" o bicicleta acuática*²⁰⁸. Fue solicitada (y posteriormente concedida) el 25 de mayo de 1909, por Enrique Barba Pons, “residente en Cabrera de Mataró, Barcelona”, y su memoria descriptiva, de tan sólo 3 hojas más el dibujo, empieza de esta forma:

La presente memoria descriptiva se refiere a una patente de invención para asegurar la propiedad y la explotación exclusiva de un aparato que sirve para sostenerse y transportarse de un punto al otro por encima del agua actuando de un modo análogo y con circunstancias parecidas a las que concurren en la marcha con una bicicleta. Por esto el inventor titula a este aparato hidrociclo o bicicleta acuática que sirve de un modo perfecto y bajo condiciones sumamente favorables para practicar un deporte que forzosamente habrá de alcanzar muchos partidarios.

En seguida pasa a describir minuciosamente su invento, que consta de unos cuerpos huecos flotadores, formados por cilindros de plancha metálica, y un armazón sobre el cual va fijo el cuadro tubular análogo al de las bicicletas con la silla, el manillar, la rueda dentada y los correspondientes pedales; tiene además los elementos propios del agua, la paleta que hace de timón, y las ruedas de paletas o hélices (figura 76).

²⁰⁸ Expediente n° 45.580.

Figura 76. Dibujo de la patente 45.580 Un aparato "Hidrociclo" o bicicleta acuática

Otros ejemplos de bicicletas acuáticas se pueden ver en la tabla siguiente:

Tabla 36. Ejemplos de patentes de bicicletas acuáticas (Fuente: elaboración propia)

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
Un velocípedo marítimo para puertos y ríos.	Tort, Enrique	27/04/1886	5880
Un velocípedo para tierra y agua.	Peche Ruiz, Rafael / Permás Peche, Francisco	31/12/1891	12867
Un velocípedo marítimo, sistema Barea.	Barea Mendizábal, Ramón	20/03/1893	14382
Una canoa con mecanismo de bicicleta.	Ventura, Isidro / Aymerich, Pedro	09/04/1897	20678
Una embarcación denominada "Velocípedo náutico".	Arrieta, José	29/08/1901	28406
Una bicicleta que puede funcionar por tierra y por agua.	Hirt, Herman	28/03/1910	47656
Una bicicleta submarina.	Lanau Espinosa, Juan	06/05/1924	89470
Hidrociclo o policiclo acuático insumergible de navegación fluvial y marina para desarrollar grandes velocidades.	Ballesteros Lucas, Baltasar	08/04/1929	112321

Un grupo particular de bicicletas son las plegables. También en este sector encontramos invenciones, presentadas casi todas ellas por extranjeros. Uno de ellos

es Luis Mettewie, “residente en Molenbeek Saint Jean, cerca de Bruselas, Bélgica”.

En su memoria descriptiva nos indica que

la presente invención se refiere a una bicicleta en la que el armazón y el vástago del manillar están dispuestos de tal manera que permiten doblar y desdoblar rápidamente la máquina, y cuyos mecanismos están contruidos de modo que permiten el plegado sin disminuir la solidez de la máquina.

Su solicitud del 12 de julio de 1898 fue concedida, y firmado el documento de patente para *Una bicicleta de tijera o susceptible de plegarse*²⁰⁹.

Más ejemplos de solicitudes de patentes para bicicletas plegables son las siguientes:

Tabla 37. Ejemplos de patentes de bicicletas plegables (Fuente: elaboración propia)

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
Mejoras en bicicletas plegadizas.	Paterson, Gilbert	22/12/1897	21947
Una bicicleta plegable perfeccionada.	Société Anonyme des Automobiles y Cycles Peugeot	22/12/1914	59539
Una bicicleta desmontable de aluminio.	Schwitzguebel, Adhémar	11/06/1923	85773
Una nueva bicicleta desmontable.	Schwitzguebel, Adhémar	12/06/1923	85799
Triciclo plegable con caja o recipiente.	Le Triporteur Belge Wanner y Company	31/01/1929	111242

²⁰⁹ Expediente 22.866.

Las bicicletas tándem forman otro grupo; se trata de dos bicicletas acopladas de alguna forma para que en la máquina puedan ir dos ciclistas en vez de uno, pero los dos como tales ciclistas, es decir, al menos con posibilidad de pedalear. Y aunque el sistema de acoplamiento más frecuente en nuestros días es aquel en el que los ciclistas están dispuestos uno tras otro, ha habido una incesante búsqueda de formas, y alguno de nuestros inventos recoge el tándem con los ciclistas uno al lado del otro. Es el caso de Albert Sheldon Weaver y William Jefferson Goold, que solicitan el 17 de marzo de 1896 una patente para *Una bicicleta de las llamadas Tándem*²¹⁰, con la peculiaridad indicada, como puede verse en la figura 77.

Figura 77. Dibujos de la patente 18.804: *Una bicicleta de las llamadas Tándem*.

²¹⁰ Expediente n° 18.804.

La última clase de bicicleta analizada es el triciclo. La utilización del triciclo a lo largo de la historia triunfó por muchos motivos, uno de ellos, quizá el principal, la comodidad y la estabilidad para el transporte; vemos también otras posibilidades como la utilización por parte de la mujer con su ropa difícil, su inclusión en la velocipedia militar, y su relación con la salud, describiéndose incluso a los “enfermos que han recuperado la salud por este medio y a médicos que se han ocupado de esta interesante cuestión” (Jennings, 1888, p.5). Podemos ver algunos de estos usos en nuestros inventos. La invención puede ser para el triciclo de transporte, (incluso para el transporte de camillas), puede llevar dos ruedas delante y una detrás como las actuales motocicletas, puede ser un triciclo automático, puede tener usos militares polivalentes... Podemos ver algunos ejemplos:

Tabla 38. Ejemplos de patentes de triciclos (Fuente: elaboración propia)

Título	Solicitante	Fecha	Nº de patente
Una bicicleta para el transporte de camillas.	Wechselmann, Paul / Koch, Paul	07/05/1913	55525
Una nueva clase de triciclos para llevar dos ruedas anteriores y una rueda posterior.	García Gil, José Dámaso	19/01/1917	63776
Un triciclo automático Arquímedes.	Rissech Izal, Jaime	06/06/1899	24329
El nuevo Triciclo-militar cuyos elementos y disposición general permiten convertirlo a voluntad en velocípedo defendido, cama de campaña, parihuela, carretilla o parapeto.	Tos, José de	28/02/1887	6748

C. Varios

El último apartado que hemos considerado es el de “Varios”, que engloba un conjunto de 22 documentos de temática heterogénea, que suponen un 4,4% del total de inventos, de forma que cuantitativamente no constituye un grupo importante.

Como ya se ha indicado, se reúnen aquí aquellos documentos que no hemos podido adscribir claramente a ninguno de los dos grupos anteriores. Algunos tienen que ver por ejemplo con accesorios de limpieza como *Un procedimiento mejorado para limpiar mediante una disposición mecánica ad hoc los cojinetes de bola de los bicicletas y demás velocípedos*²¹¹, y *Un nuevo aparato construido de alambre y de crin y que sirve para limpiar bicicletas y otros vehículos análogos especialmente todos aquellos en los que en su construcción se emplean cadenas*²¹². Uno de ellos solicita protección para elementos relacionados con el vestuario. Se trata de un *Aparato o corchete automático, denominado de cremallera para toda clase de usos en ropa de señora, tiendas de campaña, tubulares de bicicletas, botas, polainas, cortinas de coches y automóviles, y todo lo concerniente a toda clase de cosidos en lona y cuero*²¹³, patentado el 1 de septiembre de 1916 por Victorio Rodríguez Molinero.

Finalizamos este capítulo mencionando algunos de estos inventos, que se explicarán más adelante como raros y curiosos, de los que son ejemplo: *Un aparato que transforma el movimiento rectilíneo de varias bicicletas en avance en un movimiento circular sobre una mesa en la que, por un gráfico, se señalará*

²¹¹ Expediente n° 19.461.

²¹² Expediente n° 21.290.

²¹³ Expediente n° 62.911.

*exactamente las mayores o menores actividades y energías que los ciclistas realizan*²¹⁴, *Un aparato llamado "Monta cuestas" adaptable a todas las bicicletas*²¹⁵.

4.3.2 *Invención versus innovación: patentes puestas en práctica*

Un paso más en la información que nos ofrecen los documentos es conocer cuáles de entre las patentes llegaron a ponerse en práctica, es decir, las que encontraron un entorno propicio para pasar desde el ingenio inventivo a la innovación tecnológica. Como ya hemos visto, la puesta en práctica es una condición necesaria para mantener la concesión de la patente, de forma que si en un periodo determinado no se ha puesto en práctica, se produce la caducidad.

Nuestros datos indican que es un porcentaje muy bajo el de los inventos llevados a la práctica (solamente un 11,7). Se pueden aducir muchos motivos para ello, y en apartados anteriores ya hemos aludido a diferentes condicionantes. El nivel de capacidad tecnológica del momento y la consecuente ausencia de tejido empresarial en el país, la situación de los inventores que puede considerarse genéricamente como de iniciativas individuales más que de un auténtico entramado inventivo, la inversión necesaria para construir y poner en práctica un ingenio por parte de su inventor, todo ello son razones que pueden explicar este porcentaje tan bajo de ideas que pasaron a ser máquinas, instrumentos o procesos que hayan formado parte de la tecnología de España.

²¹⁴ Expediente n° 70.435.

²¹⁵ Expediente n° 17.799.

Tabla 39. Distribución de la puesta en práctica (Elaboración propia)

Un estudio más detallado de los inventos permite conocer más datos. Por ejemplo, que los derechos de propiedad de un 10 % de estas patentes fueron traspasados a terceras personas mediante cesión; y que son siete las empresas que demuestran que sus ideas son posibles, algo más de un 10% solamente, todas extranjeras, dos de Irlanda, Francia y Reino Unido y una empresa belga. Este último dato supone una cierta sorpresa porque se podría pensar que las posibilidades fueran mayores para las empresas que para los particulares, es decir que fueran las empresas las que realizaran una inversión con más garantías de éxito. Otro dato es la nacionalidad de los solicitantes, reflejada en la tabla 40, que aunque en líneas generales no sorprende, de nuevo Francia y Reino Unido en la cima de la innovación, sí sugiere sin embargo alguna observación. España, que ocupa el primer puesto, lógicamente, en número de inventos, con 169 por las 91 patentes de Francia, el segundo país inventor, en una relación que es casi el doble, pasa al tercer lugar cuando se trata de la puesta en práctica, con cifras cercanas a la mitad. Finalmente, una reflexión interesante tiene que ver con Dinamarca; con sólo cuatro patentes

recogidas en nuestro estudio, nada menos que tres de ellas consiguen ser tecnología introducida en la bicicleta española.

Tabla 40. Países de los solicitantes de invenciones puestas en práctica (Fuente: elaboración propia)

Países	Patentes
Francia	19
Reino Unido	13
España	10
Alemania	3
Dinamarca	3
Estados Unidos	2
Irlanda	2
Italia	2
Suecia	2
Bélgica	1
Canadá	1
<i>Desconocido</i>	1

Figura 78- Nacionalidad de los solicitantes de las patentes puestas en práctica (Fuente: elaboración propia)

La última distribución que consideraremos, la cronología de estas invenciones, indica que la verdadera puesta en práctica se produce, de nuevo, alrededor de la década de los 90, con el boom de la bicicleta, y salvo en el periodo en torno a los años 20, en que sí hay protección de patentes pero con muy poca puesta en práctica, ésta se produce, además, de forma muy relacionada con el total de las patentes solicitadas.

Figura 79. Distribución cronológica de los patentes puestas en práctica en relación con las que no lo fueron (Fuente: elaboración propia)

¿Qué tipo de inventos son capaces de ponerse en práctica, en qué sectores de la bicicleta se pueden encuadrar? Un análisis de los sectores, reflejado en la figura 80, indica que el sector mayoritario son las ruedas, al igual que sucede en el conjunto de los inventos; se patentó un producto industrial protector para cubiertas²¹⁶, tipos de llantas, un procedimiento para fijar los neumáticos a las llantas²¹⁷, un sistema de ruedas elásticas²¹⁸, una rueda “antipatinante”²¹⁹... y muchas mejoras. Los tipos de

²¹⁶ Expediente n° 38.977.

²¹⁷ Expediente n° 16.491.

²¹⁸ Expediente n° 16.577.

bicicleta, con 9 inventos, incluyen un velocípedo marítimo²²⁰, un velocípedo sin cadena²²¹, un velocípedo movido por manos y piernas²²², una bicicleta plegable²²³, un triciclo²²⁴... Y como accesorios tenemos capotas o toldos²²⁵, luces²²⁶, guardacadenas²²⁷, y más mejoras, como puede verse en la tabla 41.

Tabla 41. Distribución por sectores de las patentes que se pusieron en práctica

Sectores	Patentes
Componentes - Ruedas	13
Tipos de bicicleta	9
Componentes - Accesorios	9
Componentes - Transmisión	6
Mejoras	5
Componentes - Frenos	5
Componentes - Motor	4
Bicicletas	4
Componentes - Sillín	2
Componentes - Dirección	1
Componentes - Cuadro	1

Queremos finalizar este apartado con la identificación de los inventos españoles que lograron ponerse en práctica. Todos ellos lograron encajar en la innovación, y a lo largo de casi todo el periodo considerado, desde 1893 hasta 1928, por sorprendente que parezcan algunos, demostraron que no eran solo una idea, que

²¹⁹ Expediente nº 50.026.

²²⁰ Expediente nº 14.382.

²²¹ Expediente nº 22.307.

²²² Expediente nº 19.982.

²²³ Expediente nº 59.539.

²²⁴ Expediente nº 18.215.

²²⁵ Expedientes nº 28.395 y 73.939.

²²⁶ Expediente nº 70.039.

²²⁷ Expediente nº 22.266.

eran reales, incluso *Un velocípedo marítimo, sistema Barea* de Ramón Barea, y *Una capota o toldo* de Gabriel Moto.

Tabla 42. Inventos españoles puestos en práctica (Fuente: elaboración propia)

Título	Inventor	Fecha	Núm.
Un velocípedo marítimo, sistema Barea.	Barea Mendizábal, Ramón	20-03-1893	14382
Un procedimiento de fabricación de aros neumáticos para ruedas de velocípedos y otros vehículos.	Quintana Sanjuán, Francisco	07-07-1893	14745
Perfeccionamientos introducidos en las llantas neumáticas para velocípedos y otros vehículos.	Quintana Sanjuán, Francisco	14-08-1895	17838
Un mecanismo de tracción para velocípedos y otros vehículos con desarrollo de fuerza variable.	Roxendorff, Axel Frederik Abrahamson	09-03-1897	20505
Un velocípedo de nuevo sistema llamado Andromóvil.	Soler Soler, Ramón	10-12-1901	28924
Sistema de propulsión para bicicletas, carruajes ligeros, llamado "Propulsor Masachs".	Masachs Pons, Miguel	14-07-1903	32150
Una bicicleta de sistema de palanca-biela.	Martelo de la Maza, Ramón	27-04-1909	45386
Un nuevo sistema de aparato vulcanizador para la reparación de cámaras y cubiertas de automóviles, motocicletas, bicicletas y otros usos análogos.	García Moya, Julio	09-05-1917	64484
Una capota o toldo para bicicletas y motocicletas.	Moto, Gabriel	04-06-1920	73939
Un triciclo con motor de explosión.	Masó Miró, Nilo	11-06-1928	108049

4.3.3 *Inventiones incrementales*

Una invención exige novedad, y la novedad puede consistir en crear algo nuevo o en combinar mecanismos o técnicas existentes de forma que lo que sea nuevo y distinto sea el resultado. En este entendimiento, algunos autores como Mokyr (1990) han apuntado la idea de que las invenciones pueden clasificarse según dos grandes grupos: 1) aquellas que son completamente radicales y que abren nuevos campos tecnológicos, que se refieren a aplicaciones fundamentalmente nuevas de una tecnología, o combinación original de tecnologías conocidas que dan lugar a productos o procesos completamente nuevos, y 2) las que suponen mejoras incrementales respecto de las anteriores y vienen a representar perfeccionamientos de una tecnología ya existente, que no modifican sustancialmente la capacidad competitiva a largo plazo. A pesar de que la frontera entre ambos conceptos puede no ser siempre clara (Rae, 1981), “se trata de saber si se puede realizar una clasificación como la anterior, de forma que se vean invenciones radicales que supongan una ruptura con el estado técnico anterior, e invenciones incrementales, que generen nuevos desarrollos a las invenciones ya conocidas” (Costa, 2006, p. 15). No tiene que ver pues con una distribución temática o sectorial, sino con la invención pero en términos de nivel o grado de su novedad.

Ciertamente, un estudio riguroso acerca de las invenciones incrementales requeriría de una profundización en las memorias descriptivas que está fuera de los objetivos de este trabajo. Sin embargo hemos realizado una primera clasificación

entre aquellos documentos cuyos títulos incluyan los términos “mejoras” o “perfeccionamientos”, términos que, en alguna medida, indican ya una declaración de intenciones sin voluntad de plasmar un gran cambio tecnológico, sino dirigidas a mejorar o perfeccionar determinado estado, producto, o proceso, es decir que podría decirse que están dirigidas hacia una invención incremental. De esta forma podemos agrupar todos los documentos de la base en dos conjuntos, sabiendo que es una distribución sin mucho rigor, puesto que si bien los inventos incrementales son verdaderamente incrementales, no podemos decir lo mismo de los que encuadramos como inventos radicales, incluidos en este conjunto solamente por no incluir en su título los términos mejoras o perfeccionamientos, como vemos en la tabla siguiente:

Tabla 43. Distribución de frecuencia de inventos incrementales e inventos radicales (Fuente: elaboración propia)

Se puede observar que alrededor de una cuarta parte de las invenciones consideradas llevan ya en su título la intención de “solamente” mejorar o perfeccionar. Como ejemplo tenemos las solicitadas por Gilbert Paterson, prolífico inventor que en la Oficina de Patentes y Marcas consta como solicitante de cinco inventos, todos de la misma fecha, 22 de diciembre de 1897. Las patentes solicitadas por Paterson tienen todas ellas la característica de invento incremental: *Mejoras en velocípedos y en fuerza motriz auxiliar para los mismos, Mejoras en velocípedos y*

vehículos análogos y en el mecanismo motor de los mismos, *Mejoras en triciclos*, *Mejoras en bicicletas*, y *Mejoras en bicicletas plegadizas*²²⁸. La consulta de la memoria descriptiva de la nº 21.946, *Mejoras en bicicletas*, indica que en realidad “este invento consiste en ciertos perfeccionamientos referentes a bicicletas siendo su objeto transformarlas en condiciones que puedan tener aplicación a usos militares”.

Figura 80. Dibujos de la patente 21.946, *Mejoras en bicicletas*

Hay que tener en cuenta que desde la aparición de la bicicleta, el ingenio de los constructores se aplicaba a buscar nuevas aplicaciones, en muchas ocasiones

²²⁸ Expedientes nº 21.943, 21.944, 21.945, 21.946, 21.947 respectivamente.

resolviendo necesidades de la vida cotidiana. Este fue el caso de las funciones militares de la bicicleta en el ejército, constituyendo lo que se llamó la velocipedia militar, que “no es un mito, es una institución”, al decir de los propios militares (Figueiredo, 1907, p. 14). Cuestión, por cierto, que ya se había resuelto en países con la existencia de cuerpos ciclistas, como en Inglaterra, Nueva Zelanda, Italia, Francia, Austria..., mucho antes de plantearse en España, donde la incorporación de la bicicleta al ejército se produce a partir de una Real Orden de 3 de diciembre de 1890, en la que se fijaba que una sección de velocipedistas militares prestaría servicios en la Corte.

Los datos sobre la velocipedia militar indican que inicialmente la discusión (y los inventos) se centraban en saber cuál sería el tipo de vehículo más adecuado. A partir de la llegada de la bicicleta tal como la conocemos, desaparecieron en el ejército otras posibilidades como el triciclo o el biciclo ordinario, y cada ejército se dedicó a la búsqueda de la bicicleta más adecuada y de dotarla de mejoras para cumplir su función.

Es interesante observar en la memoria descriptiva de Paterson una de estas mejoras, perfectamente explicada, donde la tecnología ingenia la aplicación de un arma al velocípedo que aumenta así sus funciones, pudiendo englobarse quizá en cambios que van más allá de los perfeccionamientos, constituyendo quizá auténticas transformaciones.

4.3.4 *Inventos raros y curiosos*

Queremos terminar este análisis de las patentes en el sector del ciclismo con la descripción de una determinada muestra de inventos. Estos documentos no han

sido seleccionados por la trascendencia de sus invenciones, por la importancia de los inventores ni por la incidencia del área temática a que se refieren, sino por tratarse de una serie de ideas que dan lugar a inventos que hemos considerado como raros o curiosos. El término “raros y curiosos” se utiliza en numerosos entornos, entre otros en el ámbito de las bibliotecas, donde da nombre a Secciones de organismos oficiales en las que se conservan y difunden aquellos documentos que presentan una o varias características que les hacen peculiares y les dotan de importancia, y no necesariamente por el valor literario o científico de su contenido. Y también lo emplea la propia Oficina Española de Patentes y Marcas que propugna un interés por estas patentes curiosas, y así lo demuestra dedicándoles un epígrafe en el catálogo que reseña el conjunto de inventos que se expuso en la muestra *200 años de patentes* (Saiz, Blázquez, García Escudero y Gutiérrez, 2011), presentada en Madrid por la OEPM para conmemorar el establecimiento de la gestión moderna de la propiedad intelectual en España, iniciado en 1811.

El catálogo dedica un apartado a “las patentes curiosas”, algunas de las cuales pertenecen al mismo periodo de nuestro estudio: la máquina locomotiva de movimiento perpetuo de 1851, el descomunal barco a vapor anfibio y esférico de 1870, un acuario para monstruos marinos de 1889, una máquina voladora de rescate vertical Bültzingslöwen de 1912, el invento proyectiles de La Haya de 1907, y la mochila-parapeto-tienda de 1914; y entre ellos, el *Cicloporte*, una de nuestras patentes, un sistema de rescate submarino con la fórmula de los ciclos, patentado en 1892. Todos ellos, al decir de la OEPM, constituyen un porcentaje minoritario de los inventos presentados que sin embargo llama poderosamente la atención. Sus diseños a veces son imposibles y a veces, aun siendo materialmente posibles, difícilmente aplicables, no llegando a salir de los papeles amarillos de sus memorias descriptivas

donde fueron dibujados. Curiosidades que se pueden encontrar en las oficinas de patentes de todo el mundo, porque, como bien se formula en la introducción del catálogo, el ingenio estrafalario, creativo, inventivo se distribuye homogéneamente entre todas las sociedades, y se percibe de manera mucho más uniforme que la distribución de la capacidad inventiva y empresarial que requiere otra estructura para salir adelante.

Con la misma característica de invento ingenioso, que llama la atención, presentamos algunos de los ingenios sorprendentes, velocipédicos y ciclistas. Se trata de tipos de bicicletas, unas acuáticas, otras accionadas por manos y pies, otras con una forma especial de movimiento; o de componentes variados aplicables a los ciclos; o de bicicletas con funciones especiales. Todas ellos curiosos, con alguna peculiaridad extravagante en la aplicación del ingenio.

Poca información se puede averiguar de ellos, puesto que, en general, se trata de mecanismos que no fueron puestos en práctica nunca, y muchos de ellos tampoco fueron patentados en otros países desde la España industrialmente alejada de Europa en la mayor parte del periodo que estamos contemplando, aunque sí a la inversa. Los inventores, extranjeros y españoles, de profesión desconocida muchos de ellos, solicitan protección para sus inventos, seguramente en la creencia de que tendrán ocasión y posibilidades de ponerlos en práctica, y aportan documentos e ideas en sus solicitudes. Y es a través de estos documentos de patente, que relacionamos a continuación, y de la búsqueda en bases de datos de patentes de otros países como podemos obtener información de inventos e inventores, desbrozando algunos de los expedientes y conociendo así los inventos en los que ellos creyeron, que explicaremos distribuidos en varios apartados.

Tabla 44. Relación de inventos que consideramos como raros y curiosos por orden cronológico.

	Núm.	Fecha	Título	Solicitante
1	10533	15-02-1890	Un mecanismo combinado a pedal y a mano para la propulsión de los biclos y demás vehículos de los botes y de toda clase de máquinas.	Zimer, Frederick William
2	12325	15-07-1891	Un nuevo velocípedo en el cual el peso del cuerpo obra como fuerza motriz.	Lajoux, Joseph
3	13820	28-09-1892	Un velocípedo movido simultáneamente por medio de los pies y manos con una nueva disposición de dirección.	Valère, James
4	14865	14-08-1893	Un sistema de bicicleta triangular.	Boyer, Edmond
5	14892	23-08-1893	La aplicación a los velocípedos de una hélice corta y quita-viento, para-polvo y fuerza motriz por el vacío.	Guiraud, Jacques
6	16643	29-11-1894	Una nueva bicicleta accionada con las manos y con los pies.	Lauvain, Émmanuel
7	17799	02-08-1895	Un aparato llamado "Monta cuestas" adaptable a todas las bicicletas.	Labadie, Isidoro
8	18758	06-03-1896	Una bicicleta de movimiento elíptico de pedales sin cadena denominada Bicicleta Tissier.	Tissier, Pierre
9	19958	18-11-1896	Un velocípedo con música.	Schönlank, Carl
10	20678	09-04-1897	Una canoa con mecanismo de bicicleta.	Ventura, Isidro
11	25278	23-12-1899	Una nueva bicicleta adaptada especialmente para damas, llamada "Golondrina".	Giovanni, Enrico
13	30530	22/10/1902	Una bicicleta de acción independiente o combinada de los pies y de las manos.	Gienanth, Max de
14	45580	19/05/1909	Un aparato "Hidrociclo" o bicicleta acuática.	Barba Pons, Enrique
15	49947	24/02/1911	Un vehículo al que denomina "Zoociclo" consistente en una especie de bicicleta con una o dos ruedas dotadas de una horquilla para enganchar la caballería que lo ha de impulsar.	García Gil, José Dámaso
16	55525	07/05/1913	Una bicicleta para el transporte de camillas.	Wechselmann, Paul
17	59306	24/11/1914	Un nuevo aparato denominado "Cicloporte", para el transporte de productos, artículos y objetos varios.	Lonjedo Sádaba, Julio
18	64678	22/05/1917	Un aparato o máquina constituyendo un vehículo de tracción animal que se denominará "Llemai, Bicicleta-Coche".	Herrero Fernández, Bartolomé Bonifacio
19	70435	22/07/1919	Un aparato que transforma el movimiento rectilíneo de varias bicicletas en avance en un movimiento circular sobre una mesa en la que, por un gráfico, se señalará exactamente las mayores o menores actividades y energías que los ciclistas realizan y las distancias que recorren.	Hoz Folgado, Joaquín de la
20	73474	27/03/1920	Rueda sillín que puede aplicarse como remolque a bicicletas, motocicletas y otros vehículos análogos.	Ambrosini, Andrea
21	73939	04/06/1920	Una capota o toldo para bicicletas y motocicletas.	Moto, Gabriel
22	89470	06/05/1924	Una bicicleta submarina.	Lanau Espinosa, Juan
23	109085	13/08/1928	Guía de bicicleta con brazos oscilantes para un doble accionamiento del mecanismo de transmisión.	Ferri, Aroldo

A. Velocípedos movidos con las manos y los pies

William Zimmer y el Mecanismo combinado a pedal y a mano para la propulsión de los bicícles y demás vehículos de los botes y de toda clase de máquinas²²⁹

El primero en el tiempo de estos inventos, solicitado en 1890, es el de William Zimmer, *Un mecanismo combinado a pedal y a mano para la propulsión de los bicícles y demás vehículos de los botes y de toda clase de máquinas*, y esto nos hace iniciar el epígrafe con el conjunto de los inventos que hemos encontrado en nuestro estudio que consisten en velocípedos (o máquinas a ellos aplicables) movidos por los pies y las manos.

Conviene recordar que esta máquina no es nueva en la historia, y que aunque tratemos esta idea como rara y curiosa, los humanos han tratado repetidamente y desde lugares diversos de hacer extensivo a las manos el poder motor que en las bicicletas tienen los pies. Por ejemplo, una de las primeras máquinas de este tipo fue patentada por Charles L. French en Nueva York en 1880²³⁰, y otra basada en similares principios se patentó en Boston en 1884 por Daniel E. Kempster²³¹, quien la sacó al mercado con el nombre de *Roadsculler*. Y pensemos también en el *Landskiff*, famoso vehículo inventado por Manfred Curry en Alemania en la década de los años 20 del siglo pasado, y presentado en el centro de Berlín en la primavera de 1926. Se trataba de un vehículo de 4 ruedas que Curry

²²⁹ Expediente n° 10.533.

²³⁰ Patente n° US 224415.

²³¹ Patente n° US 305198.

patentó en varios países²³². La diferencia entre este y anteriores velocípedos que pretendían utilizar los pies y las manos radica en que este estaba concebido para utilizarlo no sólo con pies y manos sino moviendo también el cuerpo a la manera del movimiento para remar, por lo que en la literatura se le encuentra nombrado como *rowmobile*, (Grutzner, 2006). También aparece como vehículo de 2 ruedas, a modo de velocípedo, patentado en 1898 por Luis Burbank de Worcester, Massachusetts²³³ o en Alemania por Alexander Simon y August Zitzler²³⁴.

Este tipo de vehículos se han fabricado en Holanda, Italia, Eslovaquia y USA, pero ha habido muchos otros que no se sabe si llegaron a triunfar. Los nuestros forman parte de ellos, o más lejos aún, sabemos que no triunfaron porque nunca llegaron a ponerse en práctica. Pero demuestran cómo el ingenio puede aplicarse de la misma manera y en el mismo objeto en distintos lugares y por parte de distintas personas a la vez.

En España, como ya se ha dicho, el primero lo solicita William Frederick Zimmer para su mecanismo combinado a pedal y a mano. En el escrito de remisión del gobernador civil de Madrid de 15 de febrero de 1890, el Sr Bizcarrondo, apoderado de nuestro inventor, da sólo el dato de representar a Mr. Frederic William Zimmer, y lo mismo pasa en la solicitud de patente, en el propio documento de patente y en todos aquellos documentos del expediente en los que figura una dirección, en los que solamente se encuentra el dato de la ciudad de Londres. No

²³² El Landsciff de Curry fue patentado en 1926 en Suiza (pat. núm. 118.589 de 19 de marzo), Reino Unido (pat. núm. 261.276 de 11 de mayo), Estados Unidos (pat. núm. 1.735.601 de 12 de Mayo), Austria (pat. núm. 109.433 de 29 de mayo), y en 1930 en Francia (pat. núm. 698.614 de 7 de julio).

²³³ Patente núm. US 642544.

²³⁴ Patente núm. DE 383626.

conocemos por tanto si nuestro Frederic William Zimmer es el mismo Zimmer, domiciliado en el 48 de Finsbury Pavement, Conty, fabricante, que patentó una serie de inventos sin relación con los velocípedos: *Aerial Navigation Machine*²³⁵, *Improvements in Attachments to Gas Burners for Heating and Lighting Purposes*²³⁶, e *Improvements in Portable Letter Coping Presses an Books*²³⁷. Aunque no hemos encontrado otros datos al respecto, es posible que así fuera por la coincidencia de los apellidos y puesto que estos inventos fueron publicados por las oficinas de patentes correspondientes el 4 de agosto de 1892 en Canadá, el 23 de marzo de 1895 en Gran Bretaña, y el 6 de junio de 1899 también en Gran Bretaña respectivamente, es decir en un periodo de tiempo muy similar al de nuestra invención.

En cualquier caso el objeto del escrito de Zimmer, “para solicitar patente de invención en España y sus provincias de Ultramar”, no era exactamente un vehículo sino un mecanismo para aplicar a los vehículos. Este mecanismo rentabilizaba todo el peso y fuerza de un hombre, “el operario”, posibilitando la aplicación del peso y la fuerza que “un hombre puede realizar en un momento dado” a manivelas y pedales a través de las manos y los pies simultáneamente. En su prolija memoria descriptiva de 20 páginas, a la que añade una más de ilustraciones explicativas, Zimmer indica que su invento puede ser aplicado a un “vehículo, bote, o aparato”, no tratándose por lo tanto de ningún mecanismo exclusivo para bicicletas, pero sí aplicable a ellas, y en concreto aplicado a un velocípedo cuyos dibujos acompañan a la memoria:

²³⁵ Patente núm. CA 39.665.

²³⁶ Patente núm. 189421660.

²³⁷ Patente núm. 189812649.

En el dibujo que se acompaña, he representado mi invención aplicada a un velocípedo. La figura 1 indica una elevación lateral de una parte del vehículo, provista de mi mecanismo. La figura 2 ilustra una elevación parcialmente [...] en escala ampliificada del mecanismo; y la figura 3 muestra en plano una parte de este último.

Figura 81. Ilustración de la memoria descriptiva de la patente nº 10.533, *Un mecanismo combinado a pedal y a mano para la propulsión de los bicicletas y demás vehículos*

James Valère y *Un velocípedo movido simultáneamente por medio de los pies y manos con una nueva disposición de dirección*²³⁸

El 28 de Septiembre de 1892, James Valère, “de Francia” solicita la patente nº 13.820 para *Un velocípedo movido simultáneamente por medio de los pies y manos con una nueva disposición de dirección*.

El propio documento de patente se expide por parte del Director General de Agricultura, Industria y Comercio, Primitivo Mateo-Sagasta, primo del tantas veces Presidente del Consejo de Ministros, Práxedes Mateo-Sagasta, el 21 de diciembre de 1892, y es recogido por Don Eduardo Casasola, “vecino de esta Corte, para que en nuestro nombre y representación recoja del Ministerio de Fomento, Negociado de Industria, la patente de invención expedida a nombre de Mr. James Valère con el número 13.820 de orden. Madrid 5 de enero 1893”, según se puede leer en la autorización, en papel de cuadrícula y a mano.

La memoria descriptiva de este velocípedo, explicitada y cuantificada, es mucho más exhaustiva y detallada que la de Zimmer. Se inicia explicando el objeto de la invención:

La invención tiene por objeto un nuevo genero [sic] de velocípedo caracterizado por un sistema de propulsión nuevo que se realiza por medio de la acción simultanea [sic] de los pies y de las manos combinado con un sistema nuevo de dirección por ambas manos.

²³⁸ Expediente nº 13.820.

Se acompaña de dibujos que presentan figuras que numeran cada pieza de la figura, de forma que el funcionamiento se explica con todo detalle: “El soporte 61 recibe la manivela 63 que puede girar a su vez sobre su eje 64. La oreja 60 puede ser simple como en la palanca izquierda ó doble como en la palanca derecha”. Los dibujos se aplican a un triciclo, pero Valère expresa que estos sistemas de propulsión y dirección pueden aplicarse a todos los demás tipos de velocípedos y otros vehículos.

En las 18 páginas de memoria detalla perfectamente el mecanismo de funcionamiento, la forma en que se aumenta la velocidad a través de la modificación de las dimensiones de la cadena, y cómo el movimiento propulsor de las manos ayuda al de los pies mediante un sistema de palancas que se engranan en el manillar; y presenta las ventajas de su sistema, una de las cuales consiste en que, gracias a la disposición de las piezas, el velocipedista no se ve obligado a torcer los puños en el movimiento de las manos.

En la reivindicación final resume su invento de esta manera:

Un nuevo sistema de dirección que funcione independientemente del movimiento de propulsión y que se obtenga por medio de las palancas en combinación con un brazo oscilante, correderas, un tubo, una espiga, una cuerda de tripa, una rueda de dirección y una horquilla de dirección tal como se describe y representa.

Figura 82. Dibujo de la patente nº 13.820, *Un velocípedo movido simultáneamente por medio de los pies y manos con una nueva disposición de dirección*

Un día antes del documento español presentó Valère esta misma solicitud de patente en Suiza²³⁹ para *Un vélocipède mu [sic] simultanément au moyen des mains, avec un nouveau dispositif de direction*, cuya explicación sigue a continuación:

En los velocípedos creados hasta ahora, el movimiento se ha conseguido ya sea por medio de los pies por pedales, ya sea con ayuda de las manos con manivelas. Mi invención tiene por efecto combinar la utilización simultánea de pies y manos para dar una gran fuerza de propulsión y por lo tanto producir un aumento de velocidad conservando al mismo tiempo la dirección absoluta de la máquina.

²³⁹ Patente núm. CH 5865.

De la memoria descriptiva del documento extraemos la siguiente figura, donde se muestra la aplicación del invento al triciclo.

Figura 83. Ilustración de la memoria descriptiva de la patente suiza nº CH 5865 para *Un vélocipède mu simultanément au moyen des mains, avec un nouveau dispositif de direction*

No es esta la última contribución de nuestro inventor al desarrollo de los velocípedos. Según datos de *Espacenet*, dos años después, el 31 de agosto de 1894, solicita una nueva patente en Gran Bretaña, esta vez con Jules Thomassin, *An improved velocipede*²⁴⁰, que comienza diciendo: “Nosotros, James Valère y Jules Thomassin, constituyendo la empresa Valère et Cie-. de 72 Avenue de la Grande

²⁴⁰ Patente núm. GB 3944.

Armée, Paris, Francia, fabricantes, declaramos la naturaleza de esta invención [...]”²⁴¹ Por ella sabemos que son fabricantes, que constituyen una empresa y sabemos además dónde está localizada esa empresa en París, aunque su correspondiente invención española no pueda adjudicarse a una empresa sino al propio Valère como particular. Vemos que describen su invención como una nueva combinación aplicable a todas las clases y sistemas de velocípedos, que tiene como resultado el aumento de la fuerza de propulsión de la máquina, utilizando el manillar como un sistema de propulsión además de servir para guiar el aparato, siendo muy similar a la patentada en España.

Emmanuel Lauvain y *Una nueva bicicleta accionada con las manos y con los pies*²⁴²

También accionado con manos y pies es el invento de Emmanuel Lauvain, solicitado en noviembre de 1894. Su objeto es:

una bicicleta accionada con las manos y con los pies, con el objeto de permitir al ciclista [sic] desarrollar más fuerza y por consiguiente obtener una velocidad más considerable ó gravitar más fácilmente una cuesta siendo el esfuerzo producido simultáneamente con las manos y con los pies.

En este caso la doble propulsión se consigue mediante manivelas que se accionan con las manos que ejercen un movimiento de rotación que se transmite a la

²⁴¹ We, James Valère and Jules Thomassin, constituting the Firm of Valère et Cie., of 72 Avenue de la Grande Armée, Paris, France, manufacturers, do hereby declare the nature of this invention [...]”. (Traducción propia).

²⁴² Expediente nº16.643.

rueda de delante a través de una cadena que va a un piñón que la rueda tiene adaptado. El dibujo es claro, y en él se entiende perfectamente la nueva “disposición de dirección” que indica Lauvain en el título de su invento, y se entiende también su afirmación de que el “biciclista” puede hacer funcionar la bicicleta sólo con los pies si así lo desea.

Figura 84. Ilustración de la memoria descriptiva de la patente n° 16.643, *Una nueva bicicleta accionada con las manos y con los pies*

Resulta curioso sin embargo que el inventor hable de “estabilidad” puesto que es razonable suponer en este doble movimiento de rotación de pedales y manivelas una tendencia al desequilibrio que hubiera de subsanarse siendo los “biciclistas” hábiles y cuando menos, experimentados. Su memoria descriptiva es corta, de apenas 4 páginas escritas a mano y en ella también da indicación de la posibilidad de adaptación del dispositivo a las bicicletas comunes:

Puede adaptarse este nuevo dispositivo a las bicicletas ordinarias; basta para esto poner un gui3n colocado segun el sistema descrito arriba, una horquilla un poco m3s ancha, y reemplazar el cubo de la rueda de delante por un cubo dispuesto como el figurado en l (ver dibujo) sobre el cual se montar3 un pi3n K". [...]

El inventor da como lugar de residencia Comblanchien, C3te d'Or, Francia, y no hemos encontrado ningun otro invento en el que figure como inventor, ni siquiera en la base de datos del INPI franc3s, lo que hace m3s interesante la presencia de este documento en la OEPM. En nuestro caso, la patente fue firmada, como en otros casos ya vistos, por Mateo-Sagasta, pag3 solo una anualidad, y nunca fue puesta en pr3ctica.

Figura 85. Primera página de la memoria descriptiva de la patente n° 16.643, *Una nueva bicicleta accionada con las manos y con los pies*

Max de Gienanth y *Una bicicleta de acción independiente o combinada de los pies y de las manos*²⁴³

Con la entrada en el siglo XX aparece la siguiente bicicleta movida con manos y pies. Entre octubre y noviembre de 1902, el Barón Max de Gienanth, que da como residencia Hochstein, Alemania, solicita protección para su invento en varios países²⁴⁴, uno de ellos España. La patente *Una bicicleta de acción independiente o*

²⁴³ Expediente n° 30.530.

²⁴⁴ Francia: *Bicyclette à action indépendante ou combinée des pieds et des mains*, (FR325405), Gran Bretaña: *Improved Bicycle, to be Worked by Hand or Foot either Separately or in Combination*, (GB190222971), Dinamarca: *Cykle med kombineret Fod-og Haandtræk* (DK6145).

combinada de los pies y de las manos, con número 30.530 se solicita el 22 de octubre de 1902, y se concede 8 días después.

El objetivo de su invento es, de nuevo, que las manos puedan ayudar a los pies, es decir que el desplazamiento de la bicicleta se produzca “tanto directamente por medio de los pies como indirectamente por medio de palancas de mano”; estas palancas se empujan alternativamente hacia delante o hacia detrás, sirviendo además para dirigir la máquina. La memoria descriptiva es somera, de apenas 2 páginas, con 4 figuras de las que presentamos a título de ejemplo la figura nº 1, y en ella el barón describe manivelas, bielas, pedales y cadenas, engranadas esta vez solamente en la rueda trasera, y con su manillar especial.

Si bien esta bicicleta es similar al invento de Valèe, resultan curiosas dos ideas del preámbulo de esta invención. El barón se refiere en primer lugar a los minusválidos indicando: “Todos los velocípedos actualmente conocidos se accionan ya sea solamente con las manos, ya sea solamente con los pies. En el primer caso se trata de triciclos destinados a personas que no pueden servirse de sus piernas [...]”. Y a continuación justifica en cierta medida esta invención relacionándola con la bondad de los ejercicios gimnásticos: “El trabajo prolongado de las piernas es perjudicial para la salud, mientras que el juego alternativo de los miembros superiores e inferiores tiende al desarrollo del cuerpo, porque se encuadra dentro de los ejercicios de gimnástica artificial”.

Figura 86. Ilustración de la memoria descriptiva de la patente francesa FR325405, *Bicyclette à action indépendante ou combinée des pieds et des mains*

Aroldo Ferri y Guía de bicicleta con brazos oscilantes para un doble accionamiento del mecanismo de transmisión²⁴⁵

Cerramos este apartado de bicicletas accionadas por manos y pies con el invento de Aroldo Ferri, “de Crespelano, en Bologna (Italia)”. Ferri patenta el 13 de agosto de 1927 *Improvements in and relating to the driving mechanism of cycles*, (GB295590), en Gran Bretaña y el mismo día en Suiza su *Cycle actionné par les jambes et les bras*, (CH135368). Lógicamente suponemos que Ferri patentaría sus inventos en Italia, pero estos no se encuentran reflejados en *Espacenet*, como tampoco lo está la nuestra, *Guía de bicicleta con brazos oscilantes para un doble accionamiento del mecanismo de transmisión*. Fue solicitada el 13 de agosto de

²⁴⁵ Expediente n° 109.085.

1928, y se concedería el 21 de septiembre, caducando el 1 de enero de 1931, con sólo dos anualidades pagadas y nunca puesta en práctica.

Su memoria descriptiva es somera, sólo dos páginas de explicaciones, muy lejos de las 17 de Zimmer y de las 18 de Valère, pero expuesta con mucha precisión, y con una sola reivindicación seguida de 4 sub-reivindicaciones muy claras, basando su invento, como Gienanth, no en un movimiento rotatorio a modo de pedales de manos sino en mecanismos de transmisión del movimiento de las manos a través de palancas. Explica este movimiento, indicando cómo el ciclista al tiempo que acciona los pedales con los pies, hace oscilar alternativamente las palancas con las manos, transmitiendo a los pedales este esfuerzo de rotación suplementaria ya que el movimiento oscilatorio de las palancas se transforma en movimiento de rotación de los pedales. Explica también el giro de la bicicleta, mediante el desplazamiento angular horizontal del manillar, “para que de esta forma la bicicleta gire como las bicicletas ordinarias”. También este dispositivo se aplica a todo tipo de ciclos, y Ferri explicita: triciclos, bicicletas para damas, para niños, bicicletas de transporte, etc. En sus ilustraciones no sólo está dibujada la bicicleta, sino también el detalle de los pedales y el manillar, como se observa en las figuras siguientes.

Figura 87. Ilustraciones extraídas de la memoria descriptiva de la patente suiza CH 135368 *Cycle actionné par les jambes et les bras*

B. Novedades basadas en el movimiento

Joseph Lajoux y *Un nuevo velocípedo en el cual el peso del cuerpo obra como fuerza motriz*²⁴⁶

De principios de los años 90, y sin basarse en la fuerza de las manos, encontramos sin embargo un invento que también utiliza componentes del cuerpo como fuerza motriz, en este caso el peso del “velocipedista”. Se trata de la patente de Joseph Lajoux, *Un nuevo velocípedo en el cual el peso del cuerpo obra como fuerza motriz*, que pertenece al grupo de inventos que tienen que ver también con la forma de conseguir la fuerza motriz del velocípedo.

Domiciliado en Bazus, en la Haute-Garonne, Francia, y representado “en esta corte” por D. F. Sivilla y Cia., Lajoux solicita el 15 de julio de 1891 su patente,

²⁴⁶ Expediente n° 12.325.

concedida el 3 de septiembre del mismo año por Don José Díez Casuso, Director General de Agricultura, Industria y Comercio. En la memoria descriptiva, escrita a mano, explica el invento a lo largo de 4 folios seguidos de una hoja de dibujos, y expone cómo el peso del cuerpo se transmite desde los pedales a dos manivelas a través de un “paralelogramo de Watt”, consiguiendo transformarlo en poder motriz. Lajoux describe:

En mi velocípedo el árbol directo será vertical en lugar de ser inclinado, llevará una pequeña traviesa sobre la cual se podrán descansar los pies, mientras [se] encuentre así, la marcha del velocípedo será suficientemente rápida a gusto del velocipedista. Para dar al velocípedo el paso más vivo posible, el velocipedista se pone de pies sobre los pedales teniendo en las manos los brazos o-o del árbol y acciona estos pedales por un movimiento alternativo de alza y baja de los pies.

Sin éxito real ni puesta en funcionamiento, ni por descontado entrar a formar parte de la tecnología ni de la industria española, la patente caduca el 5 de octubre de 1892, y resulta curioso que no se encuentre registrada ninguna patente original en ninguna de las bases de datos de la propia Francia, lo que confiere otra vez cierto valor a la presencia de este invento en la oficina de patentes de España.

El dibujo que ilustra la solicitud recuerda a la “Grand Bi”, y en él se pueden distinguir bielas, pedales, manivelas, y las traviesas para descansar los pies.

Figura 88. Dibujo explicativo de la patente n° 12.325 *Un nuevo velocípedo en el cual el peso del cuerpo obra como fuerza motriz*

Edmond Boyer y *Un sistema de bicicleta triangulada*²⁴⁷

También relacionada con la forma de movimiento, pero sobre todo con la estructura, tenemos la máquina de Edmond Boyer, “de Bologne sur Seine, France”, quien el 14 de agosto de 1893 solicita una patente para *Un sistema de bicicleta triangulada*.

Boyer reivindica “un sistema de barra triangulado, sin barra superflua”, con una disposición peculiar de los tubos y horquillas del cuadro, aplicados a un velocípedo de ruedas desiguales, como se puede advertir en la figura, que en principio pareciera estar más cerca de la ordinaria o de la *grand-bi*, aunque en

²⁴⁷ Expediente n° 14.865.

disposición que permita, dentro de este sistema, el tener una maleta rectangular (o cuadrada)''.

La patente fue concedida por Primitivo Mateo-Sagasta el 13 de septiembre de 1893, informando a los representantes, Sivilla y Cia, y caducó el de enero de 1895, con una sola anualidad pagada, por no haber sido puesta en práctica.

Figura 90. Primera página de la memoria descriptiva de la patente n° 14.865 *Un sistema de bicicleta triangulada*

Pierre Tissier y *Una bicicleta de movimiento elíptico de pedales sin cadena denominada Bicicleta Tissier*²⁴⁸

Otro invento referido al movimiento es el de Pierre Tissier, *Una bicicleta de movimiento elíptico de pedales sin cadena denominada Bicicleta Tissier*. En este caso es “Ciriaco García, vecino de esta capital, Huertas 35”, de la Auxiliar de los

²⁴⁸ Expediente n° 18.758.

Inventores, quien tramita la patente ante el Ministro de Fomento en representación de Tissier.

Figura 91. Primera página de la memoria descriptiva de la patente nº 18.758 *Una bicicleta de movimiento elíptico de pedales sin cadena denominada Bicicleta Tissier*

La curiosidad del invento, la transmisión del movimiento de los pedales mediante palancas en vez de basarse en la cadena, en una época, 1896, en la que ya hacía tiempo que se había impuesto el sistema de la cadena, se apreciaba mucho mejor en las figuras que lo ilustran que en las 4 páginas escritas a mano:

Será objeto de esta patente de invención un sistema de bicicleta de movimiento elíptico de pedales sin cadena cuyos caracteres esenciales son la extrema

sencillez con que se obtiene una máquina que tiene menos de longitud que las ordinarias de cadena; la supresión de la cadena cuyos inconvenientes son inmensos; y la reducción de la velocidad de los pedales en una proporción que varía entre el tercio y el cuarto de la carrera para el mismo efecto útil, cuya ventaja da un considerable aumento de velocidad.

Figura 92. Dibujo explicativo de la patente *Una bicicleta de movimiento elíptico de pedales sin cadena denominada Bicicleta Tissier nº 18.758*

Cinco meses antes de depositar la patente en Madrid, la protección de este invento había sido ya solicitada por Tissier en Gran Bretaña, *Improvements in velocipedes*²⁴⁹, el 2 de octubre de 1895 y en Suiza, *Bicyclette sans chaîne*²⁵⁰ con fecha de 29 de octubre de 1895.

²⁴⁹ Patente núm. GB189518405.

²⁵⁰ Patente núm. CH11426.

Joaquín de la Hoz Folgado y *Un aparato que transforma el movimiento rectilíneo de varias bicicletas en avance en un movimiento circular sobre una mesa [...]*²⁵¹

La inventiva queda también manifiesta en los documentos del expediente 72.716, que lleva por título *Un aparato que transforma el movimiento rectilíneo de varias bicicletas en avance en un movimiento circular sobre una mesa en la que, por un gráfico, se señalará exactamente las mayores o menores actividades y energías que los ciclistas realizan y las distancias que recorren*. Esta patente fue solicitada por un español, Joaquín de la Hoz Folgado, de profesión asalariado, (es este caso indica su profesión, lo que no es muy frecuente), domiciliado en Madrid, en la calle de Pelayo nº 70, el 21 de febrero de 1920. La patente fue presentada por dos veces, de hecho había sido presentada ya el 23 de julio de 1919, concedida las dos veces, y caducada igualmente. Su memoria descriptiva es detallada y precisa, con 6 páginas a las que se añaden 6 hojas de planos ilustrativos.

Si nos preguntamos a qué se refiere este invento, el propio inventor nos lo aclara, como siempre en la memoria descriptiva:

El invento que presentamos tiene como objeto fomentar el sport ciclista, bastante decaído, dándole a la vez y en todo momento condiciones de visualidad, de las que hoy carece en las actuales carreras en las que el público queda forzosamente limitado a presenciar las salidas y llegadas a la meta, sin que pueda apreciar los mil incidentes de la lucha en la pista recorrida. Estos incidentes mediante el aparato que nos ocupan podrán ser presenciados constantemente, toda vez que los ciclistas, por larga que sea la carrera, no se

²⁵¹ Expediente nº 72.716.

mueven de su sitio y por lo tanto quedan siempre a la vista del espectador, pudiendo apreciarse siempre los efectos que su destreza y habilidad producen comparados con los demás concursantes que en el mismo aparato pretender demostrar las mismas facilidades o facultades deportivas. En un movimiento circular sobre una mesa en la que por un gráfico se señalarán exactamente las actividades y energías que los ciclistas realizan y las distancias que recorren.

Figura 93. Dibujo explicativo de la patente *Un aparato que transforma el movimiento rectilíneo de varias bicicletas en avance en un movimiento circular [...]* n° 72.716

Figura 94. Dibujo explicativo de la patente *Un aparato que transforma el movimiento rectilíneo de varias bicicletas en avance en un movimiento circular [...]* n° 72.716

Figura 95. Dibujo explicativo de la patente *Un aparato que transforma el movimiento rectilíneo de varias bicicletas en avance en un movimiento circular* [...] nº 72.716

Aunque en puridad no se trata de un invento sobre la máquina bicicleta propiamente dicha, lo hemos considerado de aplicación dado que muestra y se deriva de la gran implantación que tuvo el ciclismo en el primer cuarto del siglo XX, que permitió y requirió (aunque fuera sin fortuna) la aplicación del ingenio a un nuevo mecanismo que permitiera trasladar las evoluciones reales de los ciclistas a un espacio mucho más pequeño que pudiera ser observado por los espectadores sin necesidad de desplazarse, como dice el propio título del documento. En un ambiente distinto, sin el alcance y difusión que tuvo la afición al ciclismo en la sociedad de la época, no se habría dado seguramente, por no necesaria, la aparición de una idea como esta que demuestra la consideración de la bicicleta y el ciclismo en una época dada.

C. Bicicletas acuáticas

Isidro Ventura, Pedro Aymerich y *Una canoa con mecanismo de bicicleta*²⁵²

Un grupo interesante de inventos es el que está relacionado con las bicicletas acuáticas, en el que presentamos tres inventos españoles.

El primero de ellos fue solicitado el 9 de abril de 1897 por Jerónimo Bolívar en nombre de Isidro Ventura y Pedro Aymerich, de profesión desconocida, con el título *Una canoa con mecanismo de bicicleta*, que recibe el número 20.678. La explicación que facilitan los inventores en la memoria descriptiva, de 2 páginas mecanografiadas con dibujos, indica que

la invención [...] consiste en un bote, canoa, esquife o embarcación menor, de las dimensiones convenientes al número de hombres que la han de impeler, y al cual se le ha aplicado uno o más árboles para que se puedan actuar con los pies, estando sentadas la persona o personas que le darán movimiento, cuyos árbol o árboles llevan una rueda que transmite el movimiento por medio de cadena a otro árbol paralelo provisto de un volante y de un engranaje cónico para transmitir el movimiento al árbol de la hélice. Esta combinación de mecanismos resulta igual o semejante a la de una bicicleta.

Y continúan más adelante:

El asiento en vez de estar dispuesto como se indica en el plano puede sustituirse por un banco como los que generalmente se emplean en los botes y

²⁵² Expediente n° 20.678.

demás embarcaciones de remos. La embarcación representada en el plano está dispuesta para ser manejada por un solo hombre pero podrían disponerse dos o tres juegos de pedales para otros tantos hombres, transmitiendo el movimiento de cada uno de ellos al siguiente, para que el último lo haga al árbol o bien podrían transmitir directamente el movimiento a este árbol.

A Ventura y Aymerich, de quien no hemos encontrado documentación alguna en España ni tampoco en Europa, les fue concedida la patente de invención por 20 años por D. Manuel Quiroga Vázquez el 29 de mayo de 1897, aunque caducó el 2 de septiembre del año siguiente, con una sola anualidad pagada, por falta de puesta en práctica.

Figura 96. Imagen de la patente 20.678. Una canoa con mecanismo de bicicleta

Enrique Barba Pons y el *Hidrociclo o bicicleta acuática*²⁵³

La solicitud de patente para el hidrociclo de Enrique Barba Pons, residente en Cabrera de Mataró, fue depositada por “Don Carlos Bonet Durán, ingeniero industrial, residente en Barcelona, plaza de la Constitución numero 5” a quien Barba encomienda que solicite a su favor una patente para su “aparato hidrociclo o bicicleta acuática”.

En el inicio de la memoria, tres páginas mecanografiadas a la que añade una de dibujos, Barba justifica el nombre del invento:

La presente memoria descriptiva se refiere a una patente de invención para asegurar la propiedad y la explotación exclusiva de un aparato para sostenerse y transportarse de un punto a otro por encima del agua, actuando de un modo análogo y con circunstancias parecidas a las que concurren en la marcha por medio de la bicicleta. Por esto el inventor titula a este aparato hidrociclo o bicicleta acuática, que sirve de un modo perfecto y bajo condiciones sumamente favorables para practicar un deporte que forzosamente deberá alcanzar muchos partidarios.

En este caso, el nuevo ingenio tiene que ver con los actuales hidropedales, ya que presenta “cuerpos huecos flotadores en forma de cilindro terminados en casquetes cónicos, un mecanismo de timón a base de una paleta y una hélice que produce la fuerza motriz para el desplazamiento”. Sin embargo, como se puede observar en la figura, y se explica al principio de la memoria, los mecanismos de

²⁵³ Expediente nº 45.580.

bicicleta están muy presentes en el invento: un cuadro análogo al de las bicicletas, el correspondiente sillín, el manillar, y la rueda dentada con los pedales. Y también es similar el comportamiento del hidrociclista: “El operador montado, se sienta en la silla, y, efectuando la impulsión de los pedales, obtiene la marcha de avance o de retroceso por encima del agua donde se halla flotando el conjunto.”

Figura 97. Dibujos de la patente nº 45.580 Hidrociclo o bicicleta acuática

Barba indica las posibilidades de cambios del nuevo aparato que es “susceptible de variaciones accesorias en forma y disposición sin que varíe la esencialidad del objeto” y termina con una sola reivindicación solicitando la “propiedad y explotación exclusiva de todo aparato flotante propio para transportarse por encima del agua, en el cual puede el operador obtener la dirección por medio de manillar y la traslación por medio de pedales que actúen [como] órganos propulsores rotativos.”

La patente de Barba caducó el 1 de enero de 1912, sin puesta en práctica, con 2 anualidades pagadas, y sin llegar a establecer en el país la nueva industria que sugieren los documentos del expediente, pero dando muestras de posibilidades tecnológicas que más tarde se han ido llevando a cabo.

Juan Lanau Espinosa y la *Bicicleta submarina*²⁵⁴

La última bicicleta acuática que hemos seleccionado para su estudio s autodefine como una bicicleta submarina, aunque en ningún momento está previsto que el ciclista se sumerja completamente en el agua. La presenta el 5 de mayo de 1924, finalizando casi el periodo que contemplamos, “Isidro Hernández Villacampa, Gerente de Propiedad Industrial residente en Barcelona, Rambla de San José 1, 2º”, autorizado por el inventor, “Don Juan Lanau Espinosa, residente en Barcelona”, quien desea “obtener una Patente de Invención para tener derecho a la explotación exclusiva dentro del territorio español para “Una bicicleta submarina” (Noveno Grupo clase 89), cuyo objeto industrial es de invención propio y nuevo[...]”.

²⁵⁴ Expediente n° 89.470.

El ingenio es un armazón con cuatro flotadores móviles, y presenta un protector metálico para obtener más facilidad “en el corte del agua al avanzar el aparato y para evitar la molestia que ocasionaría el choque de la misma contra el ocupante de la bicicleta”. Su mecanismo de funcionamiento difiere en algunas características de los anteriores que hemos presentado, ya que el timón se acciona mediante barras, y no hay sillín sino un asiento central para la persona que guiará el aparato, quien mueve con los pies el mecanismo de propulsión, mecanismo que el propio inventor determina como variable, aunque el del dibujo consiste en una hélice movida por poleas y cable.

Pero lo que realmente hace distinto este invento es la posibilidad de inmersión mediante los flotadores. Estos flotadores tienen dispositivos adecuados “para permitir en los mismos la entrada de agua en cantidades convenientes para conseguir que el aparato se sumerja a la altura deseada” a base de variar su volumen y peso.

En la memoria, de 4 páginas mecanografiadas con una de dibujos, Lanau indica las ventajas de su invento de esta manera:

Se caracteriza el aparato de que se trata por la facilidad y sencillez de su manipulación y funcionamiento y por su gran estabilidad, ya que la misma cuenta con dispositivos adecuados tanto para la corrección de los desequilibrios que la misma pueda experimentar en el indicado sentido, como para graduarla y regular a voluntad la mayor o menor profundidad a que se quiera marche.

Figura 98. Dibujos de la patente nº 89.470, *Bicicleta submarina*

La bicicleta submarina de Lanau caduca el 20 de octubre de 1924, sin haber sido cursada, no encontrando este invento patentado en ningún país de Europa ni tampoco en América. Sin embargo, Juan Lanau patenta en España otros dos inventos más relacionados con el mundo acuático: *Una embarcación-piscina*²⁵⁵, conjuntamente con Juan Carbonell Soler, que figura como primer inventor, el 11 de agosto de 1928, y, dos años más tarde, el 15 de abril de 1930, solicita otra patente para *Un vehículo propio para correr indistintamente tanto sobre tierra como por el agua*²⁵⁶, con Antonio Sanchís como colaborador.

D. Componentes que se adaptan a las bicicletas

Jacques Guiraud y *La aplicación a los velocípedos de una hélice corta y quitaviento, para-polvo y fuerza motriz por el vacío*²⁵⁷

Otro grupo de patentes ingenian mecanismos que se adaptan a las bicicletas. Es el caso de Jacques Guiraud y *La aplicación a los velocípedos de una hélice corta*

²⁵⁵ Expediente nº 108.876.

²⁵⁶ Expediente nº 117.816.

²⁵⁷ Expediente nº 14.892.

y quita-viento para-polvo y fuerza motriz por el vacío, de 1893. En la época de “locura de la bicicleta”, el parisino Guiraud, castellanizado como Jaime Guiraud en los documentos que poseemos, ingenia la manera de colocar a una bicicleta un ventilador lleno de funciones, que sirve “de corta y quita-viento, para polvo [y] fuerza motriz por el vacío.” Este ventilador es una hélice colocada junto al manillar, que funciona por acción de los pedales, conectados mediante un sistema de transmisión, y que puede aplicarse a este tipo de bicicleta y a cualquier otro velocípedo. Como se puede ver en la imagen siguiente, el mecanismo es extraordinariamente sencillo (y consigue que al pedalear se ponga en marcha el ventilador).

Figura 99. Dibujos de la patente nº 14.892, *La aplicación a los velocípedos de una hélice* [...]

Y en cuanto a las funciones de la hélice, al decir del propio Guiraud, corta y quita el viento, y además preserva al velocípedo del polvo. Otra función que expone

en la memoria descriptiva (a mano, y con tres páginas además de la hoja de dibujos), es conseguir un vacío en la parte de delante de la bicicleta, de manera que se atenúa la resistencia del aire y se facilita así la marcha. Y así lo explica Guiraud, añadiendo además una última función: “Esta aplicación de la hélice a los velocípedos tiene además la ventaja de suprimir la resistencia del aire así como proyectar la luz del farol puesto que esta hélice forma reflector”.

La patente para Jaime Giraud, representado por el ya conocido Ciriaco García, de La Auxiliar de los Inventores, calle de León, 29, fue concedida por Primitivo Mateo-Sagasta con fecha de 20 de septiembre y efectos de 21 de septiembre. Como gran parte de las que hemos visto ve llegar pronto su fecha de caducidad, en este caso el 8 de marzo de 1895, sin ponerse en práctica. Aunque Giraud no patenta nada más en España, tenemos datos sobre dos inventos posteriores, depositados en Gran Bretaña, *Improvements in Lanterns*²⁵⁸, e *Improvements in Reflectors and Ventilators for Lamps and Burners*²⁵⁹, relacionados con la luz, al igual que el farol de nuestra bicicleta, y el segundo de ellos también relacionado con el ventilador, eje de nuestro invento. Tenemos datos también sobre un documento más en nuestra familia de patentes, *Une hélice coupe-vent et pare-poussière applicable aux velocipedes*²⁶⁰, solicitada en Suiza un día antes que la española, el 24 de agosto de 1893, sólo de un folio, mucho más somera de descripción, y con un solo dibujo que corresponde a la figura.

²⁵⁸ Patente núm. GB189422027, 14 de noviembre de 1894.

²⁵⁹ Patente núm. GB189622296, 8 de agosto de 1896.

²⁶⁰ Patente núm. CH 7448.

Figura 100. Dibujos de la patente nº CH 7448 *La aplicación a los velocipedos de una hélice [...]*

Isidoro Labadie y Blas Esquivar y el Aparato llamado "Monta cuestras" adaptable a todas las bicicletas²⁶¹

Dos españoles en colaboración idean el siguiente mecanismo que se adapta a una bicicleta. Se trata de un artilugio, de nombre curioso y que responde al propio invento, *Aparato llamado "Monta cuestras" adaptable a todas las bicicletas*. Su patente fue solicitada el 2 de agosto de 1895 por Isidoro Labadie y por Blas Esquivar, residentes en Tarbes, Altos Pirineos, y representados, una vez más, por el “Señor C. García Marín”, de la oficina La Auxiliar de los Inventores, representante de varias de las patentes cuyos inventores provienen de Cataluña. En las seis páginas de memoria descriptiva se explicita claramente su objetivo, con la prosa

²⁶¹ Expediente nº 17.799.

decimonónica con la que acostumbran a ser descritos los documentos de finales de siglo: “Este aparato movido a mano tiene por objeto como lo indica su nombre acelerar la velocidad en las llanuras y atenuar la resistencia algunas veces enorme en las cuestas”. Y se describen detenidamente los componentes y el mecanismo del aparato que “...se compone de una rueda de trinquete A fijada sobre el eje del pedal B. Esta rueda está encerrada en un tambor metálico C, móvil alrededor del eje del pedal...”... “Este es nuestro aparato, aplicado a la bicicleta. Se ve fácilmente que es adaptable a todos los modelos. Se le puede aplicar igualmente a los triciclos y otros vehículos ligeros”, como se puede ver en la figura 101.

Figura 101. Dibujo de la patente nº 17.799 Aparato llamado Montacuestas

Al final del documento se expresa el resumen en las reivindicaciones:

Será objeto de esta patente de invención un aparato llamado “Montacuestas” adaptable a las bicicletas, caracterizado esencialmente por una palanca acodada dispuesta delante de la guía, destinada a hacer girar el tambor loco, dispuesta sobre el eje del pedal por medio de una hoja de acero; en el interior de este tambor y fijado sobre el eje va dispuesta una rueda arrastrada por un trinquete fijado al tambor de manera tal que este trinquete embrague cuando una varilla que hace cuerpo con él encuentra un álabe fijado al cubo del tambor. Después de cada impulsión el trinquete desembraga por el esfuerzo de un resorte de tracción.

Figura 102. Imagen de la memoria descriptiva de la patente 17.799, Aparato llamado Montacuestas

El montacuestas de Labadie y Esquivar caducó el 3 de enero de 1898 por no haber sido puesto en práctica, y con solo una anualidad pagada. Como también había caducado el *Exposé d'invention*, solicitado el 1 de agosto de 1895 por Isidore Labadie y Blaise Esquivar, a través de Bourry-Séquin, en Zurich con el título *Appareil accélérateur monte-côtes adaptable aux vélocipèdes*²⁶², caducada, sí, pero con el interés de ser patente española con difusión fuera de nuestras fronteras, presente en *Espacenet*, con el mismo contenido y similares dibujos.

Figura 103. Imagen de la patente suiza nº CH 10654 de Labadie y Blaise

Carl Schönlink y *Un velocípedo con música*²⁶³

De entre todas las ideas ingeniosas, una de las más curiosas es sin duda la que tuvo Carlos Schönlink, de Hamburgo, que relaciona el ciclismo con la música. El 6 de noviembre de 1896 Schönlink faculta a Carlos Bonet Durán, ingeniero industrial, vecino de Barcelona, “al objeto de asegurar la propiedad de “Un velocípedo con música”, en el gobierno civil de Barcelona”.

²⁶² Patente núm. CH10654.

²⁶³ Expediente nº 19.958

Este artilugio novedoso pretende dotar a los velocípedos, bicicletas de la época, de un mecanismo por el que los “velocipedistas” puedan escuchar música a placer mientras pedalean por placer o por necesidad. Schönlanck indica que su invento “se refiere a velocípedos y en esencia consiste en un mecanismo de música producida por la rotación de la rueda motriz.” Describe la transmisión del movimiento a la caja de música, a la que provee de “discos de recambio para las correspondientes piezas musicales.”

Como en otras ocasiones, merece la pena rescatar alguna frase más de este documento que relaciona el placer de la música con el de la velocidad de las bicicletas de fin de siglo, que indica de alguna manera la visión de Schönlanck:

El mecanismo musical se halla en combinación con la rueda de tal manera que pueda ser fácil al velocipedista ponerlo en acción o fuera de ella de modo que está a su alcance el proporcionar el gusto de la música a voluntad cuando ve que se halla de viaje por caminos solitarios y desea refrescar o avivar sus fuerzas por medio de un vivo aire de marcha.

En sus 10 páginas de memoria mecanografiada describe detalladamente la puesta en funcionamiento del invento, que aclaran los dibujos:

La figura 1 representa en alzado lateral la parte delantera de un velocípedo en cuya horquilla se ha colocado el aparato de música. La figura 2 representa una sección vertical correspondiente a la figura anterior, a través del eje de la rueda. La figura 3 representa una caja de música en proyección posterior y

lateral. La figura 5 representa los detalles de acoplamiento en escala numerada. La figura 6 muestra la disposición que permite por la acción sobre una palanca en la directriz poner el mecanismo de música en movimiento o en reposo.

Figura 104. Imagen de la patente nº 19.958 *Un velocípedo con música*

No existen otros inventos ni otros datos de Schönlank en Europa, pero sí en Estados Unidos, donde, con el apellido a veces erróneo, consta una patente, *Bicycle Alarm*²⁶⁴, del 9 de noviembre de 1897, a nombre de Carl Sohgnlank, de Hamburgo, Alemania.

Aunque en principio nada haría suponer relación con el velocípedo con música, sin embargo un examen más detallado de la documentación sorprende inicialmente en su dibujo, que resulta casi igual, y así vemos que se trata

²⁶⁴ Patente núm. US 593.336.

prácticamente del mismo invento: “Este invento se refiere a las bicicletas; y consiste, esencialmente, en que un instrumento mecánico musical fijado a la bicicleta se adapta para que funcione con la rotación de la rueda”²⁶⁵.

Resulta interesante el hecho de que este invento de Schönlanck es citado en 1949 por parte de Strohm Newell Lew Fay, en su propio invento *Muffler-type toy*²⁶⁶.

Figura 105. Imagen de la patente estadounidense US 2.609.640 *Bicycle alarm*

Gabriel Motos y *Una capota o toldo para bicicletas y motocicletas*²⁶⁷

Una invención más para elementos aplicables a las bicicletas, y en esta ocasión para motocicletas también, la de Gabriel Motos. Es del 4 de junio de 1920 para *Una capota o toldo para bicicletas y motocicletas*. Gabriel Motos, domiciliado

²⁶⁵ This invention relates to cycles; and it consists, essentially, in that a mechanical musical instrument fixed to the cycle is adapted to be operated by the rotation of the Wheel. (Traducción propia)

²⁶⁶ Patente núm. US 2609640.

²⁶⁷ Expediente n° 73.939.

en Cieza, Murcia, está representado por Ortiz de Burgos, y quiere proteger la invención “de toda capota o toldo para bicicletas o motocicletas para resguardar del sol y la lluvia al que la ocupa, consistente en un toldo o cubierta que se sujeta por medio de una varilla o palo al delantero del cuadro”.

La exposición de motivos en el inicio de su memoria descriptiva es muy sugerente. Motos escribe que:

conocido es por los ciclistas lo molesto que es el sol y la lluvia cuando se va en la máquina, sobre todo por las carreteras, lo que obliga muchas veces a no realizar el viaje por las causas citadas. No hay duda alguna que es de suma importancia para los que montan en estos medios de locomoción el suprimirles este inconveniente, y nada más práctico que un toldo o capota que lo consigue. Claro que este adminículo ha de reunir determinadas condiciones como son la del modo de sujetarse, el que ofrezca la menor resistencia al aire, el que pueda colocarse en la situación y a la altura conveniente, y que a la vez no pese.

La documentación administrativa de esta patente lleva un elemento inusual, que no habíamos encontrado hasta ahora. Se trata de un certificado del ingeniero industrial don Gustavo Abizanda Alba por el que declara puesto en práctica en España el invento con estas palabras:

Que requerido por D. Gabriel Motos Rios para que justifique el tener puesto en práctica el objeto por el cual le fue concedida una patente de invención por 20 años, me personé en el paseo Marín Barnuevo de la ciudad de Cieza [...] Seguidamente procedí a comprobar si el objeto de la patente se practicaba en España tal y como dispone la ley de propiedad Industrial [...] y comprobé que

en el taller de D. Diego Buitrago en esa misma ciudad se venían construyendo las capotas o toldos objeto de la patente.

La patente, de dos páginas mecanografiadas con una de dibujos, fue concedida, y caducó el 1 de enero de 1925 con 4 anualidades pagadas, y esta vez no por no haberse puesto en práctica sino sencillamente por falta de pago.

Figura 106. Imagen de la patente n° 73.939 Una capota o toldo para bicicletas y motocicletas.

Paul Wechselmann y Una bicicleta para el transporte de camillas²⁶⁸

Por otra parte, las diversas funciones de las bicicletas han servido como base para ideas que más tarde se estructuran y exponen dando lugar a inventos. Es innegable la función de la bicicleta como medio de transporte, y no sólo como medio de transporte del velocipedista o ciclista, sino también para trasladar objetos diversos de unos lugares a otros. Es el caso de la número 55.525 que se aplica precisamente a

²⁶⁸ Expediente n° 55.525.

ello, y en concreto al transporte de camillas: “Los abajo firmantes (Paul Wechsselmann y Paul Koch) domiciliados en Berlín, Alemania, calle Lindower 17,19, autorizan a Leocadio López López” a realizar los trámites para la protección de *Una bicicleta para el transporte de camillas*.

Como explican los inventores, la característica de esta bicicleta

consiste en que el bastidor móvil de emplame [sic], el cual sirve del modo conocido para el acoplamiento de una tercera rueda lateral a la bicicleta, se halla conformado á la vez como pedestal de soporte para una parihuela de suerte que, en caso de no usarse dicha parihuela, esta última así como la rueda auxiliar puedan ser colocados á y dentro respetivamente [sic] del cuadro de la bicicleta, utilizándose si obstáculo dicha bicicleta como tal.

Su memoria descriptiva es corta, 4 páginas, y en la tinta lila del papel carbón para las máquinas de escribir de la época podemos leer la descripción del invento, y cómo se presenta la forma e incluso la perfección especial de la parihuela misma que se pliega como un telescopio por medio de manguitos doblándose las barras de forma que no estorba cuando no es necesaria su utilización, porque

es bien sabido tanto como deseable que un ciclo debería ser capaz de ser usado para soportar y transportar una ambulancia y que cuando no sea utilizado de esta manera, se pueda utilizar como bicicleta corriente. Esto se resuelve con [sic] la tercera rueda se pueda plegar.

Bastidor de suspensión de la parihuela, rueda auxiliar, soportes longitudinales, articulaciones, soportes longitudinales plegables...todo esto queda descrito y detallado en los dibujos explicativos de esta manera:

Fig 1: disposición transportable en vista. Fig 2: un plano de 1. Fig 3: disposición de conducción transportable vista por detrás. Fig. 4 y 5: una vista lateral de la parihuela extendida. Fig. 6 y 7: parihuela plegada. Fig. 8 a 12: detalles.

Figura 107. Dibujo de la patente nº 55.525 Una bicicleta para el transporte de camillas.

Por la patente depositada en Gran Bretaña sabemos que se solicitó el 6 de mayo de 1912 por primera vez en Alemania.

Bartolomé Bonifacio Herrero y *Un aparato o máquina constituyendo un vehículo de tracción animal que se denominará “Llemai, Bicicleta-Coche”*²⁶⁹

Invención curiosa es la de Bartolomé Bonifacio Herrero y Fernández. Herrero, “residente en Pozoblanco (provincia de Córdoba), domicilio en la calle Padre Tarín número 4”, autoriza a Manuel de Arjona, agente de negocios, para solicitar en su nombre la patente para *Un aparato o máquina constituyendo un vehículo de tracción animal que se denominará “Llemai, Bicicleta-Coche”*.

La solicitud se presenta el 22 de mayo de 1917 y aporta esta información en el principio de la memoria descriptiva:

Llemai: Bicicleta-coche de tracción animal para marchar por toda clase de caminos y veredas. El aparato cuya patente solicito tiene mucho parecido con la bicicleta, pues como ella tiene dos ruedas que marchan una detrás de otra y por su mismo camino pero difiere de ella sustancialmente en que la unión entre las dos ruedas es doblemente articulada, en que no es el jinete quien la mueve o impulsa, y por último en el número y colocación de los asientos.

Herrero continúa su memoria descriptiva de una sola página, mecanografiada y sin dibujos de esta manera:

La característica de este aparato es llevar articuladas las dos ruedas en su unión entre ellas de manera que nunca el desequilibrio de una pueda perjudicar al equilibrio de la otra; y procurar el equilibrio de la de atrás por puntos de apoyo

²⁶⁹ Expediente n° 64.678.

que ella tiene directa e indirectamente en el cuerpo del animal que arrastra el aparato.

Herrero reivindica la solicitud de la patente “por ser nuevo y de su propia invención y hasta hoy desconocido y no usado en España, donde ha de constituir una maquina completamente nueva.” Ciertamente, este invento de Herrero, no patentado en ningún otro país de Europa, ha sido incluido en este estudio aunque no es la fuerza humana el mecanismo propulsor, porque sí tiene una estructura similar a la bicicleta y sobre todo porque el propio título de la patente incluye el término.

Bartolomé Bonifacio Herrero Fernández no es desconocido en el registro de patentes, sino inventor prolífico que entre 1901 y 1918 solicita patentes para una serie de inventos, muchos de ellos con nombre propio y aplicados a sectores extraordinariamente diversos: *Un nuevo motor en el que el agua u otro líquido sirve de fuerza impulsora* (núm. 29.033), *Un aparato o máquina multicopista litográfica que denomina español Herrero Hernández* (núm. 50.666), *Una disposición de gráficos para obtener rápidamente la tasa y detasa de los transportes ferroviarios constituyendo un resultado industrial* (núm. 63.239), *Un aparato o máquina aplicable a la elevación de líquidos que se denominará “Hidro-moto elevador concepción”* (núm. 64.677) y *Una caja o estuche para contener y transportar a mano, especialmente durante los viajes, efectos de escritorio y correspondencia, que se denominará “Estuche Necesar-Portal”* (núm. 67.506).

Julio Longedo Sádaba y el Cicloporte²⁷⁰

El 24 de noviembre de 1914, Julio Lonjedo Sádaba, domiciliado en Burjasot (Valencia), de profesión desconocida, patentó el *Cicloporte*, un singular vehículo concebido para el transporte de objetos y mercancías (hasta 80 kilos de carga), especialmente para el abastecimiento de municiones y pertrechos de unidades militares, aunque también útil en el comercio general (Saiz, Blázquez, García Escudero y Gutiérrez, 2011), que ocupan una página en el apartado de inventos curiosos en el catálogo de 200 años de patentes

Figura 108. Imagen de la patente 59.306, *Cicloporte* (Fuente: 200 años de patentes)

²⁷⁰ Expediente n° 59.306.

El cicloporte estaba compuesto de una gran rueda de 120 a 150 cm. de diámetro que llevaba adherida dos o más envases, todo ello fácilmente acoplable a una bicicleta convencional. Según su inventor, el cicloporte tenía la ventaja de “poder circular en terreno escabroso y accidentado, además de ser conducido fácilmente por niños incluso”. Su patente caducó el 1 de enero de 1917 por no haber sido puesta en práctica.

Enrico Giovanni y *Una nueva bicicleta adaptada especialmente para damas, llamada "Golondrina"*²⁷¹

Ya se ha tratado en este trabajo el aspecto de la innovación femenina, con el estudio de los artilugios ideados y patentados por mujeres en una época en la que la industria estaba muy lejos de ellas. Queremos ahora finalizar el apartado de los inventos raros y curiosos con el artefacto ideado por Enrico Giovanni, *Una nueva bicicleta adaptada especialmente para damas, llamada "Golondrina"* (nº 25.278).

Mucho se ha investigado y escrito sobre el papel que el ciclismo y la bicicleta han ocupado en el desarrollo de la mujer, en la evolución de sus costumbres, y en su adquisición de libertades. Determinados beneficios sociales, reservados exclusivamente al género masculino, fueron traspasándose a la mujer en las últimas décadas del siglo XIX y primeras del XX en parte derivados de la práctica de la bicicleta. Y en medio de especulaciones de los observadores contemporáneos, de la mano de la bicicleta, o mejor dicho montada en la bicicleta, la mujer fue entrando en los placeres del ejercicio al aire libre y en la apertura al exterior, yendo y

²⁷¹ Expediente nº 25.278.

viniendo del trabajo en este medio de transporte que además era un medio, que era al ser generalmente individual, les proporcionaba libertad (Betts, 1953).

Como es sabido, nada de esto se hizo sin esfuerzo, y el cambio de comportamiento y de papel en la sociedad vino aparejado con muchas discusiones, novedades, modificaciones e intentos de adaptar productos, objetos y diseño a la condición femenina. Era deseable adaptar incluso el vestuario para que la mujer pudiera conducir una bicicleta sin sacrificar su dignidad, pero sobre todo era interesante adaptar las propias máquinas (O'Malley, 2009). La desaparición progresiva de la rueda delantera, grande y desigual hacia 1870, además de constituir un avance en la propia evolución de la bicicleta, facilitó el acceso de la mujer al propio velocípedo. Y también lo hicieron las ruedas neumáticas, el triciclo que permitía una vestimenta más adecuada, y el tándem que aportaba la solución para que la mujer fuera acompañada (Oddi, 2006). Y así muchos fabricantes incluso se preocupaban de construir máquinas que pudieran venderse fácilmente a las mujeres, buscando diseños especiales que pudieran favorecer la conducción de la velocipedista. Uno de estos diseños, con menor fortuna o innovación que otros, fue el de Enrico Giovanni, presentado como invento en Madrid el 23 de diciembre de 1899.

Giovanni, residente en Turín, en Piazza dell'Statuto 13, de profesión desconocida, actúa a través de José Gómez Acebo y Cortina, perteneciente a la empresa, Clarke Modet.

La característica principal de esta bicicleta especialmente diseñada para las damas es que el ciclista, o mejor la ciclista, no va sentada sino de pie, constituyendo la fuerza motriz el impulso de los pies sobre unos pedales, a modo de un patinador,

que se transmite mediante una cadena a la rueda trasera. Giovanni lo describe de este modo:

La bicicleta que constituye el objeto de mi invento tiene el chassis [sic] o sea el cuadro formado de un tubo de acero curvado. La rueda anterior está sostenida por una horquilla ordinaria y puede guiar por medio de un mango colocado en el extremo superior de guion o guía. La rueda posterior que es la rueda motriz está sostenida por otra horquilla sólidamente fija al tubo del cuadro. Esta rueda, como la rueda anterior, está guarnecida de neumáticos y se pone en acción por medio de dos manivelas con un grupo de engranajes el cual multiplica el número de vueltas con relación al del eje de las manivelas.

Figura 109. Imagen de la patente n° 25.278 Una nueva bicicleta adaptada especialmente para damas, llamada "Golondrina"

El mecanismo de funcionamiento se explica en la memoria y es fácilmente inteligible con ayuda de los dibujos: “Para servirse de la bicicleta hay que tenerse de pié [sic] sobre los dos pedales p-p y llevar el peso del cuerpo alternativamente cuando sobre uno cuando sobre el otro de los dos pedales.”

Giovanni expone de manera ordenada las ventajas de esta bicicleta:

- 1- Dar a las piernas un movimiento más natural a causa de ser más higiénico.
- 2- Presentar a la persona en una posición mucho más estética.
- 3- Mucha más facilidad para aprender a guardar el equilibrio.
- 4- Poder aumentar la fuerza motriz en razón de la resistencia del camino o ruta transportando los pies más o menos hacia las manivelas o hacia los tirantes.
- 5- Tener todos los engranajes a cubierto del polvo, y por consiguiente asegurado el engrase.

Vemos que aunque las ventajas 3 a 5 se refieren a cuestiones mecánicas y de dinámica del movimiento, las ventajas que se exponen en primer lugar tienen que ver con cuestiones más relacionadas con la higiene e incluso con la estética.

Figura 110. Imagen de la patente 25.278. Una nueva bicicleta adaptada especialmente para damas, llamada "Golondrina"

Giovanni no es un desconocido en el mundo innovador. Lo encontramos como titular, solicitante e inventor de 14 patentes en Europa y América entre 1899 y 1904, algunas de ellas relacionadas con el ciclismo, constituyendo en algunos casos el mismo invento patentado en distintos países²⁷². Y aunque la patente para la poética Golondrina caducó el 28 de abril de 1902, tenemos el dato de una de sus homólogas, anterior a ella, *An improved Bicycle, specially adapted for Female Riders*²⁷³, que se presentó con fecha de 15 de noviembre de 1899, sin que hayamos encontrado ninguna aplicación anterior en Italia, además de la presentada en la Oficina de Canadá el 21 de febrero de 1900 con el título *Bicycle*²⁷⁴. En este caso, los dibujos explicativos son extraordinariamente parecidos a los de la Golondrina, y una lectura atenta de la memoria descriptiva nos lleva a concluir que, a pesar de la existencia de más información y de fórmulas matemáticas no presentes en la versión española ni en la inglesa que mejoran el invento, *A Bicycle* es sin duda también el mismo invento:

La bicicleta con mejoras que es objeto de la presente invención difiere esencialmente de las máquinas construidas hasta ahora en que el ciclista no está

²⁷² Trethebellantrieb für sitzlose Fahrräder (n° AT4588) 1899-12-22. Bicycle (n° CA68266) 1900-02-21. Improvements relating to speed Gear (n° GB190227801) 1902-06-28. Changements de vitesse d'un arbre de transmission au moyen d'engranages renfermant un manchon à friction actionné par une pression d'huile ou autre (n° FR326820) 1902-11-29. Clutch (n° US796989) 1903-01-06. Appareil de transmission à plusieurs rapports de vitesses (núm. FR335384) 1903-09-16. Hydraulische Kupplung für Wechselgetriebe (n° AT16827) 1903-09-21. Improvements relating to speed Change Gear (núm. GB190320943) 1903-09-29. Speed changing gear (n° US796990) 1903-10-23. Vaporisateur à dosage automatique pour l'usage du pétrole et des huiles congeners dans les moteurs à explosion (n° FR338481) 1903-12-05. Carbureter for explosion motors (n° US804589) 1904-03-09. Carbureter for oil engines (n° US860908) 1904-04-06.

²⁷³ N° GB 189922808.

²⁷⁴ N° CA 68.266.

sentado, sino que permanece de pie, apoyando el peso del cuerpo alternativamente a derecha e izquierda, como si estuviera andando o patinando”²⁷⁵.

Figura 111. Imagen de la patente CA 68.266. *A bicycle*

4.3.5 Las patentes con nombre

Con este epígrafe hemos querido designar todos aquellos documentos que incluyen el título del invento en su propio título, dándoles un nombre propio. Hemos considerado que constituye otro aporte de información de interés poder conocer cómo se llaman estas innovaciones, realizar un primer análisis en torno al nombre, y relacionarlas, si es posible, con la base de datos de Marcas de la OEPM. Este análisis

²⁷⁵ “The improved cycle which forms the object of the presunt invention differs essentially from machines hitherto constructed, in a much as the rider is not seated, but remanins standing, the weight of the body being supported upon the right and the left foot alternately as if we were walking or skating”. Traducción propia.

permitirá conocer si los nombres propios bajo los que se patentan determinados inventos han dado lugar a una marca registrada en España.

Hemos seleccionado 41 documentos que incluyen el nombre del invento en su título, dato este que consideramos siempre que haya un término entrecomillado o cuando se pueda considerar un nombre propio:

Tabla 45. Relación de patentes con nombre propio (Fuente: elaboración propia)

	Título	Solicitante	Nº de patente	Fecha de solicitud
1	El aparato: Un velocípedo sistema "Porta".	Porta, José	7792	21/01/1888
2	Un velocípedo marítimo, sistema Barea.	Barea Mendizábal, Ramón	14382	20/03/1893
3	Una máquina "Velocípedo a palancas".	Löberg, Henryk Arnold Aubert	14524	23/05/1893
4	Una cintura coraza (Excelsior) o envoltente de corcho, articulada, destinada a preservar la cámara de aire de las neumáticas (bicicletas) contra perforaciones y contra toda deterioración.	Lemarchant, Armand	14846	02/08/1893
5	Un sistema de sillines para velocípedos denominado "Ocejo".	Martínez Ocejo, Lorenzo	16707	13/12/1894
6	Un aparato denominado "Entrenador aéreo" que se aplica a las bicicletas, bicis etc. para impedir en absoluto las molestias que ocasionan las columnas de aire y aumentar la marcha de dichas máquinas de locomoción.	Redondo, Antonio	16712	15/12/1894
7	Un aparato llamado "Monta cuestas" adaptable a todas las bicicletas.	Labadie, Isidoro / Esquivar, Blas	17799	02/08/1895
8	Una bicicleta de madera "Baquero".	Baquero García, Valentín	18019	26/09/1895
9	Una bicicleta de movimiento elíptico de pedales sin cadena denominada Bicicleta Tissier.	Tissier, Pierre	18758	06/03/1896
10	Una bicicleta de las llamadas "Tándem".	Weaver, Albert Sheldon / Goold, William Jefferson	18804	17/03/1896
11	Un aparato aplicable a las bicicletas que se denomina "Modificador instantáneo de velocidades en las bicicletas".	Lacal Aguilar, Antonio	18818	21/03/1896
12	Una bicicleta llamada O'Niset Nom, con cambio de multiplicación en marcha y a voluntad y transmisión por biela y manivelas.	Montesino Espartero, Luis	18854	31/03/1896

	Título	Solicitante	Nº de patente	Fecha de solicitud
13	Un resultado industrial "Envolverte elástico de cuero para las llantas de los velocípedos y de cualquiera otra clase de vehículos".	Bergmann, Jonas	20271	20/01/1897
14	Un aparato llamado "Le Géométrique", desmontable, reducido, portátil y ligero, para el embalaje de bicicletas, tandems, tripletas, quintupletas, cuádrupletas, sextupletas, etc.	Hubert, Émile	20572	22/03/1897
15	Un resultado industrial "Rueda de velocípedo".	Schnabel, Karl Albert Max	20839	13/05/1897
16	Un aparato "Cámaras de aire para velocípedos sin junta longitudinal".	Quintana y Quadreny	20883	20/05/1897
17	Un nuevo resultado industrial "Aros neumáticos impermeables, para ruedas de velocípedos y otros vehículos".	Buxó y Vilamala	21287	07/08/1897
18	Un aparato entrenador para velocipedistas con mesa-pista-velódromo para indicar las carreras que se efectúan sobre los entrenadores cuyo aparato se llama "Byclone".	Lambeck, Gaspar	21337	17/08/1897
19	Un sistema de aparato que puesto en movimiento por medio de bicicletas, hace funcionar automáticamente un número determinado de muñecos ciclistas colocados en una pista de madera o metal denominado "Velódromo".	Quinto Mateos, Francisco	21778	24/11/1897
20	Un sistema de bicicleta llamado "Bicicleta Junon".	Blondon, Charles	22449	31/03/1898
21	Un triciclo automático Arquímedes.	Rissech Izal, Jaime	24329	06/06/1899
22	Un neumático de seguridad "Lemaître" para bicicletas, motociclos, automóviles y coches.	Lemaître, Arthur	24876	10/10/1899
23	Una nueva bicicleta adaptada especialmente para damas, llamada "Golondrina".	Giovanni, Enrico	25278	23/12/1899
24	Una embarcación denominada "Velocípedo náutico".	Arrieta, José	28406	29/08/1901
25	Mecanismos, perfeccionamiento del velocípedo, constitutivos del nuevo sistema Cicl-hom-motor.	Soler Soler, Ramón	28499	14/09/1901
26	Un velocípedo de nuevo sistema llamado Andromóvil.	Soler Soler, Ramón	28924	10/12/1901
27	Sistema de propulsión para bicicletas, carruajes ligeros, llamado "Propulsor Masachs".	Masachs Pons, Miguel	32150	14/07/1903
28	Un aparato destinado a motor muscular para bicicleta al que denomina byclo-Zeus.	Zubiri Gortari, Enrique	35725	11/03/1905
29	Una rueda compuesta o disco de forma análoga, sistema Yhondéf, que tiene por objeto accionar los frenos empleados en las bicicletas y motocicletas.	Martínez Feduchy, Desiderio	35847	08/04/1905
30	Un aparato "Hidrociclo" o bicicleta acuática.	Barba Pons, Enrique	45580	19/05/1909
31	Un resultado industrial titulado "Auto Corium" para servir de cubiertas en las ruedas de los automóviles, coches, bicicletas y demás carruajes.	López Serrano, Juan José	49269	17/11/1910

	Título	Solicitante	Nº de patente	Fecha de solicitud
32	Un vehículo al que denomina "Zoociclo" consistente en una especie de bicicleta con una o dos ruedas dotadas de una horquilla para enganchar la caballería que lo ha de impulsar.	García Gil, José Dámaso	49947	24/02/1911
33	Una cámara de aire para automóviles, carruajes, ciclos y toda clase de vehículos, denominada "Framarosí".	Martínez Rodríguez-Sierra, Francisco	57239	12/01/1914
34	Un "avantrén" motor para bicicletas y otros vehículos análogos.	Stagni, Giuseppe	58096	29/04/1914
35	Un nuevo aparato denominado "Cicloporte", para el transporte de productos, artículos y objetos varios.	Lonjedo Sádaba, Julio	59306	24/11/1914
36	Tornillos metálicos intercambiables para proteger las cubiertas de goma de las automóviles, bicicletas y en general para toda clase de vehículos denominados "Carmap".	Herrera Huete, Carlos	60115	13/04/1915
37	Un modelo de tornillos metálicos intercambiables, para proteger las cubiertas de goma de las automóviles, bicicletas y en general para toda clase de vehículos denominado "Carmap".	Herrera Huete, Carlos	60431	05/06/1915
38	Una llanta metálica "La Flexible" para automóviles, motocicletas, bicicletas y demás vehículos.	Miró Payá, Manuel	61747	17/02/1916
39	Un sistema fabril de bandas flexibles para carruajes, automóviles y demás ciclos, titulado "S" de camisas de corcho y de cáñamo combinados.	García Rodríguez de Aumente, Salvador	64240	30/03/1917
40	Un aparato o máquina constituyendo un vehículo de tracción animal que se denominará "Llemai, Bicicleta-Coche".	Herrero Fernández, Bartolomé Bonifacio	64678	22/05/1917
41	Una nueva llave para tuercas de bicicleta y otros vehículos "sistema Paguaga".	Paguaga, Ignacio	65784	21/11/1917

Descartando aquellos entrecomillados que no aportan nada porque constituyen un nombre común o un grupo de nombres comunes tales como “velocípedo a palancas, entrenador aéreo, tándem, rueda de velocípedo, aros neumáticos imperforables para ruedas de velocípedos [...], velocípedo náutico, hidrociclo”, etc., podemos considerar que son 30 los inventos con un nombre propio real que podrían suponerse como aspirantes a una marca.

A pesar de que la muestra es demasiado pequeña para un análisis estadístico, hemos querido realizar una aproximación al rango de fechas, que sí puede aportar información. Aunque en principio nada llama la atención especialmente, puesto que el total de los registros se distribuye prácticamente entre los dos siglos por igual, y sin despuntes especiales de ningún año, sí se observa que no existen documentos anteriores a 1888 ni tampoco posteriores a 1917, es decir que, aun a riesgo de ir más allá de lo que se puede demostrar, tratándose de una muestra tan corta, como se ha dicho, sí podría sugerirse una relación entre la existencia de estos nombres propios y la época en que transcurrió en España el boom de la bicicleta.

Más interesante parece el estudio de los nombres propios de los inventos para ver qué información se obtiene de ellos. Así se advierte que en muchas ocasiones este nombre es el propio nombre del inventor: el velocípedo sistema Porta (nº 7.792), el velocípedo sistema Barea (nº 14.382), el sistema de sillines Ocejo, (nº 16.707), la bicicleta Barea, proveniente del velocípedo del mismo nombre (nº 18.019), la bicicleta Tissier (nº 18.058), el neumático Lemaitre (nº 24.876), el Propulsor Masachs (nº 32.150), o la nueva llave sistema Paguaga (nº 65.784). Incluso, en el caso de la patente nº 57.239, y cuyo título es *Una cámara de aire para automóviles, carruajes, ciclos y toda clase de vehículos, denominada "Framarosí"*, se puede adivinar en el nombre Framarosí el acrónimo del nombre y apellidos del inventor Francisco Martínez Rodríguez-Sierra.

Otras veces el nombre hace alusión al propio invento: Es el caso del *"Entrenador aéreo"...* que se aplica a las bicicletas, bicis etc. para impedir en absoluto las molestias que ocasionan las columnas de aire (nº 16712), *Un aparato*

llamado "Monta cuestras" adaptable a todas las bicicletas (nº 17799), Una embarcación denominada "Velocípedo náutico" (nº 28406), Un velocípedo de nuevo sistema llamado Andromóvil (nº 28904), Un vehículo al que denomina "Zoociclo" consistente en una especie de bicicleta con una o dos ruedas dotadas de una horquilla para enganchar la caballería que lo ha de impulsar (nº 49947), o Un nuevo aparato denominado "Cicloporte", para el transporte de productos, artículos y objetos varios (nº 59.306).

En otros casos, sólo con los datos de título y solicitante no resulta posible conocer a qué aluden o porqué se eligieron los nombres de los inventos. Por ejemplo, en *Una bicicleta llamada O'Niset Nom, con cambio de multiplicación en marcha y a voluntad y transmisión por biela y manivelas (nº 18.854)*, de Luis Montesino Espartero, *Un sistema de bicicleta llamado "Bicicleta Junon" (nº 22.449)*, de Charles Blondon, *Un aparato destinado a motor muscular para bicicleta al que denomina byclo-Zeus (nº 35.725)*, de Enrique Zubiri Gortari, *Una rueda compuesta o disco de forma análoga, sistema Yhondef, que tiene por objeto accionar los frenos empleados en las bicicletas y motocicletas (nº 35.847)*, de Desiderio Martínez Feduchi, o *Un aparato o máquina constituyendo un vehículo de tracción animal que se denominará "Llemai, Bicicleta-Coche" (nº 64.678)*, de Bartolomé Bonifacio Herrero Fernández.

Finalmente, tratamos de relacionar nuestros inventos con la base de datos de Marcas de la OEPM. Como ya se ha dicho en el capítulo 3, esta base contiene 28.846 registros, provenientes directamente de la documentación original, es decir de los expedientes administrativos de las solicitudes de marcas existentes en el Archivo Histórico de la OEPM. El ámbito temporal, entre 1865 y 1913, posibilita su consulta por encuadrar estas fechas una gran parte del periodo contemplado en nuestro

estudio, de manera que sólo quedaría fuera el conjunto de patentes o de marcas solicitadas entre 1913 y 1929. Conscientes del menoscabo en el rigor que esto supone, se procede aun así a esta consulta, dado que consideramos mayor el beneficio que se pueda obtener de la información que se extraiga que el perjuicio causado en el rigor de los datos.

La base es consultable desde varios campos, como se ha indicado en el marco metodológico, entre ellos algunos que permiten una consulta como la nuestra, en que se desconoce previamente el número de la marca, e incluso si los conceptos de la búsqueda existen en la base. Se trata de la búsqueda de los caracteres que formen parte del nombre y apellidos del propietario o su representante, o bien que formen parte de la denominación breve, es decir el verdadero nombre de la marca, o de la descripción del artículo. Por lo tanto, las consultas se han realizado sucesivamente por varios criterios para evitar en lo posible que algún registro pertinente quedara fuera.

En el primer caso, ni el apellido ni la razón social de los solicitantes aparece entre los propietarios de las marcas. Ninguno de ellos registró a su nombre marca alguna entre 1865 y 1913.

No hay resultados en la descripción breve, que corresponde al nombre real de la marca. Los nombres de los inventos seleccionados no forman parte de la denominación breve, es decir que podemos enunciar que no han sido registrados como marca en la OEPM. No los hay si introducimos en el mismo campo, de una manera más genérica, los términos “Velocípedo”, “Velódromo”, “Ciclo” y

“Bicicleta” que forman parte sin embargo de los enunciados de casi todas nuestras patentes. De las diez *Golondrinas* en el nombre de la marca, ninguna es la nuestra.

Tampoco podemos relacionar las marcas registradas de ninguno de los 10 *Excelsior* con velocípedos o bicicletas, porque corresponden a productos muy distintos como papel de fumar, crema para zapatos o tinta, ni tampoco con André Lemarchant, de Lorient, y su *Cintura coraza (Excelsior) o envolvente de corcho, articulada, destinada a preservar la cámara de aire de las neumáticas*. Como detalle anecdótico queremos reflejar que los cuatro registros que devuelve la búsqueda de la palabra “Velocípedo” corresponden todos ellos a marcas registradas de anís, y las tres marcas con el término “Bicicleta” pertenecen a un jabón ciclista, a una “bicicleta de oro” registrada por el comerciante Peña Chávarri y a una marca solicitada por la Sociedad Española de Lubrificantes. Para el término “Ciclo” encontramos una marca de bicicletas “Ciclos Sanromá”, con una ingeniosa imagen diseñada entre los radios de una rueda. Su propietario Antonio Sanromá Roca, antiguo empleado de “Humber” y “Gladiator”, abre en 1897 en Barcelona su “taller de montage [sic] y reparaciones de velocípedos” que simultanea con la venta de las máquinas, como podemos ver en sus catálogos (Ciclos, 1906). Sanromá solicita una marca pero no patentó ningún invento en la España de la época.

Sin embargo, en el caso del objeto en sí mismo sí se han obtenido ciertos resultados introduciendo estos mismos términos. Entre los 36 registros que aparecen como resultado de la palabra “Velocípedo” aparece uno de nuestros solicitantes, la empresa Rudge Whitworth Limited, cuyo propietario, de profesión ingeniero químico, es también propietario de la marca núm. 6.183 (sin denominación). Esta empresa de Coventry en Gran Bretaña, es la responsable de la patente

Perfeccionamientos en frenos para bicicletas y vehículos, de 30 de junio de 1926, que caducó 2 años después por no haber sido puesta en práctica, a pesar de haber solicitado también una marca.

Figura 112. Marca 6.183, registrada por Rudge Whitworth Limited.

Entre los 74 resultados para el término “Velocípedo”, se encuentra la marca “Alpha”, núm.16.772, registrada por Roberto Vañó, de Valencia, de profesión Comercio y Asimilados, solicitante de la patente *Un nuevo sistema de cámaras neumáticas para ruedas de automóviles, bicicletas y similar, y para otros usos*. La marca Alpha, solicitada el 23 de septiembre de 1909, perdió su protección el 8 de julio de 1915.

Figura 113. Marca 16.772, registrada por Roberto Vañó

Para el término “Ciclo” también hay resultados: la marca 19.155 “Ruby” aparece registrada por George Edwin y Ranald Rigby, de Manchester, “fabricantes, industriales y empresarios”, solicitantes de la patente núm 67.100, *Perfeccionamientos en bicicletas*.

Figura 114. Marca 19.155, registrada por George Edwin y Ranald Rigby

Así pues, poca relación hay entre los inventores o solicitantes y los diseñadores o propietarios de las marcas registradas. Solamente tres inventores (o solicitantes), o mejor dicho cuatro porque una de las patentes es en colaboración, registraron, además, una marca para conceptos relacionados con el objeto de su invención, y ni siquiera podemos afirmar que fuera para ese mismo objeto. Dos de ellos son ingleses, George y Ranald Rigby y la Rudge Whitworth Limited, y el tercero es español, Roberto Vañó. Y ninguno de los nombres propios han sido registrados. El sistema llamado Ocejo, Porta o Barea; las bicicletas Tissier, Junón, O’Niset Nom y Baquero; el triciclo Arquímedes; el velocípedo Andromóvil; el neumático Lemaitre; la llanta La Flexible; los aparatos Byclone, Montacuestas, Cicloporte, Llemai, La Geometrique, Byclo-Zeus; la rueda Yhondeif; la llave

Paguaga; el propulsor Masachs; los tornillos Carmap; la cámara de aire Framarosi; el Avatrén, el Cicl-hom-motor, el Zoociclo y el Auto-Corium, ninguno de ellos fue registrado como marca en España aunque todos ellos fueran importantes, y tuvieran su función dando nombre a los ingenios velocipédicos.

5 . CONCLUSIONES

A continuación se exponen las conclusiones obtenidas en la presente tesis doctoral:

1- De la documentación del Archivo Histórico de la OEPM

Consideramos que los 507 expedientes existentes en el Archivo Histórico de la OEPM, solicitados entre 1826 y 1929, constituyen un recurso documental relevante sobre el sector de la bicicleta. Se trata de una fuente primaria poco explorada en este sector, que puede dar lugar a investigaciones basadas en la explotación de las patentes como fuentes de información, ampliando el conocimiento existente sobre la evolución del ciclismo y la bicicleta en España.

2- De las patentes

El elevado número de patentes encontradas para este sector, cercano al 1% del total de los sectores tecnológicos, es porcentaje suficiente para entender establecida la relación entre invención, evolución tecnológica y ciclismo. El hecho de que la bicicleta sea un instrumento con funciones diversas en la sociedad, además de la deportiva, explica la mayor cantidad de invenciones en este sector comparado con otros sectores deportivos.

Sin embargo, hemos detectado que las invenciones puestas en práctica, son aproximadamente una décima parte del total, lo que denota que no existe en el país el desarrollo industrial capaz de convertir en innovación tecnológica una idea, como, por otra parte, sucede en el resto de los sectores tecnológicos. Ello se refrenda al observar que tanto invención como innovación proceden del aporte de tecnología extranjera, que constituye unos dos tercios de las

patentes solicitadas, especialmente de Francia, Alemania y Reino Unido, países de un alto desarrollo del movimiento velocipédico, y en donde se produjeron las invenciones radicales de la bicicleta.

Por otra parte, también las patentes españolas provienen mayoritariamente de dos regiones en donde se produjo la introducción, desarrollo y difusión del ciclismo, Cataluña y Madrid, regiones con una sociedad urbana e industrializada, cuyas patentes en conjunto triplican las del resto de las regiones españolas en su conjunto.

La distribución cronológica de estos documentos coincide con la situación del conjunto de los sectores para la invención española de la época, correspondiéndose los periodos de máxima solicitud de patentes con los periodos mayor desarrollo del ciclismo y la bicicleta en España, a finales del siglo XIX y en los años 20 del siglo XX.

3- De los inventores

Los inventores tienen un perfil de individuos particulares, que no forman parte de empresas ni sociedades, y entre los que la colaboración es muy escasa, inventando de forma individual en una proporción cercana al 90 por ciento. Por los datos que conocemos de su profesión, se trata de sujetos representantes de una parte de la sociedad relacionada con profesionales de distintos estratos, alejados del mundo rural y más cerca de la burguesía que se está constituyendo. Por su parte, la innovación femenina es casi inexistente con siete inventos solamente; esto se produce no tanto relacionado con la práctica de la velocipedia y el ciclismo, en donde la mujer participa, sino

sobre todo con la presencia de la mujer en los entornos de la innovación y la industria, de los que, salvo excepciones, se encuentra alejada.

4- De las empresas.

La figura de las empresas como inventoras o solicitantes de patentes no tiene un papel relevante en el sector, ya que su aporte es algo menor a la décima parte del total de los inventores. Su presencia experimenta una tendencia al alza conforme se acerca y se adentra el siglo XX, lo que relacionamos con el aumento del tejido industrial que viene dado con el avance del siglo.

El aporte de tecnología extranjera es significativo también en las empresas, cuadruplicando a la tecnología nacional. Esta situación se corresponde con la distribución geográfica que presenta el conjunto de los inventores de la bicicleta y asimismo con el conjunto de la invención española de la época.

5- De los inventos

Las áreas más patentadas son los componentes de la bicicleta, especialmente los que conciernen a las ruedas, con un número de inventos que dobla a los siguientes componentes, los accesorios y los sistemas de transmisión, presentándose el resto de componentes muy por debajo. El conjunto de invenciones que pueden aplicarse no sólo a la bicicleta sino también a distintos vehículos alcanza un número cercano a la mitad de los inventos; ello se explica porque ha formado parte de la evolución de muchos otros vehículos como la motocicleta o el automóvil, siendo precisamente las ruedas el componente al que de forma más clara se le pueden aplicar las modificaciones y mejoras también en otros vehículos.

En cuanto a los propios inventos, como en otros sectores de la técnica existe un pequeño grupo de ingenios, la centésima parte, que pueden considerarse raros y curiosos, no puestos en práctica salvo excepciones.

Por otra parte hemos observado que las “mejoras” o “perfeccionamientos” no se refieren solamente a invenciones incrementales, sino que se están refiriendo a la propia invención en la máquina bicicleta, invención que en muchas ocasiones consiste en una innovación radical.

Finalmente, no se ha podido establecer ninguna relación entre los inventores, solicitantes de patentes, y los solicitantes de marcas, dado que la idea de la necesidad de proteger una imagen o un nombre ha sido posterior a la necesidad de proteger un invento que habría de aplicarse.

6 . FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

A continuación se presentan posibles líneas de investigación para desarrollar en el campo de la documentación de patentes referida a la bicicleta y al ciclismo:

- 1- En primer lugar sería interesante un estudio más profundo centrado en los aportes de tecnología extranjera. Nuestra búsqueda de la solicitud de protección de la invención en los países de origen de la tecnología extranjera exportada a España se ha limitado a algunos casos que hemos mostrado como ejemplo. Un análisis sistemático de estos casos, delimitado por países o por sectores de invención puede complementar la información sobre el comportamiento de la transferencia tecnológica en la invención ciclista.
- 2- Los datos de nuestro estudio indican la baja participación femenina en la invención ciclista. La documentación consultada a lo largo de nuestro estudio nos ha hecho entender la importancia de la bicicleta en el movimiento de liberación de la mujer, importancia que, sin embargo, no se ha traducido en la actividad inventiva de la mujer. Una línea interesante de investigación puede centrarse en este aspecto, comparando este sector con otros sectores tecnológicos por una parte, y por otra parte profundizando en las figuras de las inventoras, y en su propia historia.
- 3- La puesta en práctica de los inventos supone la condición necesaria para que se otorgue la patente, pero no basta para que no ésta no caduque. Una línea de investigación que se deriva de este trabajo es el estudio de la caducidad de las patentes, relacionándola no sólo con el tipo de invento sino con la situación socioeconómica de los inventores. Este análisis nos permitiría conocer hasta qué punto se trata de solicitantes o inventores encuadrados en el grupo de

profesiones liberales, determinar sus ocupaciones y su procedencia, y así establecer algunas generalizaciones en torno a las razones de la caducidad .

- 4- Un dato de interés para la evolución de la estructura inventora de un país o de un área es la colaboración entre los inventores. Una de las características de la solicitud actual de patentes es la solicitud en colaboración, no sólo entre inventores particulares sino entre estos y las empresas, mostrando una estructura de funcionamiento de la invención desarrollada en un contexto y una estructura de investigación. En la época de nuestro estudio y alrededor de la bicicleta hemos encontrado muy pocos inventos presentados en colaboración, y menos aún cuando la colaboración se da entre más inventores. Esto hace que nos parezca de interés profundizar en este tema, investigando quienes son los solicitantes, si son los mismos que los inventores, si existen lazos entre ellos, si su asociación ha cristalizado con el tiempo en otro tipo de sociedad más permanente.
- 5- Como se ha dicho, no ha sido posible establecer conclusiones en torno a las invenciones incrementales, cuyo estudio puede constituir otra futura línea de investigación.
- 6- Un último punto que creemos puede ser de interés como línea de investigación es el alcance sobre aspectos particulares de los propios inventos, con un estudio más detallado de las memorias descriptivas de las patentes. Así, los materiales con los que se han ido confeccionando las distintas partes de las bicicletas a lo largo del tiempo han tenido mucho que

ver con la tecnología en torno a los propios materiales, y también con la sucesiva aparición de los mismos en la historia, y es interesante determinar los materiales utilizados y conocer los motivos por los que dichos materiales han triunfado o no. Lo mismo ocurre con la forma, la estructura, las funciones que se le atribuyen, los mecanismos que se utilizan para el funcionamiento, los accesorios incorporados, y los mismos tipos de bicicleta. A través de la memoria descriptiva de cada una de las invenciones solicitadas y patentes concedidas, se puede conocer la evolución de la bicicleta en todos estos aspectos. Para la descripción que nosotros hemos realizado de las memorias descriptivas se han elegido solamente algunos ejemplos de muestra, pero el elevado número de documentos ha hecho imposible una aproximación más profunda, que sí se contempla como línea futura de investigación, delimitando mediante filtros por cualquiera de las coberturas propuestas, o por otras nuevas.

7 . BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

- Acosta Seró, Manuel y Coronado Guerrero, Daniel. (2002). Las relaciones ciencia-tecnología en España: evidencias a partir de las citas científicas en patentes. *Economía Industrial* (346), 27-46.
- Acosta Seró, Manuel, Coronado Guerrero, Daniel y Fernández Pérez, An. (2010). Pautas de difusión de la tecnología española: una identificación a través de la información contenida en las patentes. *Economía Industrial* (378), 59-67.
- Agulló Albuixech, Recaredo. (2003). *Diccionario Espasa de términos deportivos*. Madrid: Espasa Calpe.
- Alcaide, Luis. (2010). Patentes y derechos de autor: un poco de historia. *Economía exterior: estudios de la revista Política Exterior sobre la internacionalización de la economía española* (53), 143-151.
- Amengual Matas, Rubén. (2004). *Análisis de la evolución histórica de las máquinas térmicas durante el periodo 1826-1914 a través de las patentes españolas de la época*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Amengual Matas, Rubén y Silva Suárez, Manuel. (2007). La protección de la propiedad industrial y el sistema de patentes. En *Técnica e ingeniería en España* (pp. 215-267).
- Andersen, Birgitte. (2001). *Technological change and the evolution of corporate innovation: the structure of patenting 1890-1990*. Cheltenham: E. Elgar.
- Arce, Rosa María, Rey, Jaime del, Encinas, Daniel e Hidalgo Nuchera, Antonio. (2006). *Situación de las patentes en España*. Madrid: Escuela de Organización Industrial.
- Arévalo, Pedro. (2005). Una reflexión estratégica sobre la competitividad de las

- regiones españolas. *Análisis local*, 1 (58), 33-45.
- Aronson, Sidney H. (1952). The sociology of the bicycle. *Sociology and everyday life*, 30, 305-312.
- Arundel, A. y Kabla, I. (1998). What porcentaje of innovations are patented? *Research Policy*, 27, 127-141.
- Audretsch, Bruce. (1998). Agglomeration and the location of innovative activity. *Oxford review of economic policy*, 14 (2), 18-29.
- Ayuso Sánchez, María José. (2001). *Vigilancia tecnológica y sistemas nacionales de innovación: análisis cuantitativo y de calidad de patentes españolas, 1989-1999*. Tesis Doctoral. Universidad Carlos III, Madrid.
- Ayuso Sánchez, María José. (2003). *La innovación en España y la Unión Europea: tipología, fuentes y sistemas*. Murcia: DM.
- Ayuso Sánchez, María José y Ayuso García, María Dolores. (2003). Revisión de los estudios orientados a la medición de las capacidades tecnológicas por medio de la literatura patente: propuesta de análisis estadístico y evaluación de la calidad de una base de datos en patentes. *Revista general de información y documentación*, 13(1), 22.
- Azagra Caro, Joaquín. (2003). *La contribución de las universidades a la innovación: efectos del fomento de la interacción universidad-empresa y las patentes universitarias*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia, Valencia.
- Balius Juli, R. (1980). Los inventos de Leonardo de Vinci y su actual aplicación deportiva. *Apunts Medicina de l'Esport*, 17 (066), 93-101.
- Barkow, A. (1978) Golf: the mother of invention. *Golf magazine*, 20 (9), 38-39.
- Barney, Robert K., Wenn, Stephen R, y Martyn, Scott G. (2002). *The International Olympic Committee and the Rise of Olympic Commercialism*: Salt Lake City,

UT: University of Utah Press.

Beatty, Edward N. (1996). Invención e innovación: ley de patentes y tecnología en el México del siglo XIX. *Historia mexicana*, 45(3), 567-619.

Bercovitz Álvarez, Raúl. (2005). El derecho exclusivo que atribuye una patente. En L. Ortiz Blanco y Á. Ramos Gómez (Eds.), *Derecho de la competencia europeo y español* (pp. 109-166). Madrid: Dickinson.

Bercovitz, Alberto. (1981). *Las patentes universitarias: protección y explotación de las patentes generadas por la Universidad*. Madrid: Fundación Universidad-Empresa.

Bercovitz, Alberto. (1994). *Nociones sobre patentes de invención para investigadores universitarios*. París: UNESCO.

Berthet, Marcel y Latour, André. (1920). *El ciclismo*. Madrid: Ediciones Españolas.

Berto, Frank J, Shepherd, Ron, y Henry, Raymond. (2000). *The dancing chain: history and development of the Derailleur bicycle*: Van der Plas.

Betts, John Rickards. (1953). The technological revolution and the rise of sport, 1850-1900. *The Mississippi Valley Historical Review*, 231-256.

Blanco Jiménez, Araceli. (2003). Protección jurídica y explotación de las invenciones generadas en la universidad [recurso electrónico]. *Tesis doctorales Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Derecho. 1997 [recurso electrónico]*.

Bordas Ibáñez, María Cristina. (2004). *La producción y el comercio de instrumentos musicales en Madrid, ca. 1770 - ca. 1870*. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid, Valladolid.

Bravo, A. (1992). Análisis de la productividad tecnológica del sistema español de ciencia y tecnología a través de indicadores de patentes. *Arbor*, CXLI

(febrero-marzo), 131-183.

Brown, Travis. (1994). *Historical first patents: the first United States patents for many everyday things*. Metuchen: Scarecrow Press.

Buesa, Miguel. (1992). *Patentes e innovación tecnológica en la industria española (1967-1986)*. En *Economía española, cultura y sociedad: homenaje a Juan Velarde Fuertes ofrecido por la Universidad Complutense* (pp. 819-856). EUDEMA Universidad.

Buesa, Miguel, Martínez, M., Heijs, J., y Baumert, T. (2002). Los factores determinantes de la innovación: un análisis econométrico sobre las regiones españolas. *Economía Industrial*, 347, 67-84.

Buesa, Miguel y Molero, José. (1992). Capacidades tecnológicas y ventajas competitivas en la industria española: un análisis a través de las patentes. *Ekonomiaz* (22, 1 cuatrimestre), 220-247.

Bunge, Mario. (1983). *La investigación científica*. Barcelona: Ariel Methodos.

Burlingame, Roger. (1940). *Engines of democracy: inventions and society in mature America*. New York: Charles Scribner's Sons.

Burr, Thomas Cameron. (2013). Market Cycles: Bicycles, Riders, Industries, and Environments in France and the United States, 1865–1914. *American Journal of Economics and Sociology*, 72(2), 468-496.

Burr, Thomas Cameron. (2014). Market-widening: Shaping total market demand for French and American bicycles circa 1890. *Marketing Theory*, 19-34.

Calvert, J. (1998). Creativity in sport and intellectual property. En *Competing interests in sport: proceedings of the 8th Annual ANZSLA Conference Queenstown*.

Calvó, Juan L. (1997). *La industria Armera Nacional 1830-1940*. Pamplona: [s.n.].

- Cantó y Arroyo, Francisco A. (1915). *Ciclismo*. Barcelona: Sintés.
- Caracciolo, Carlos Héctor. (2009). Bicicleta, circulación vial y espacio público en la Italia Fascista. *Historia Crítica* (39), 20-42.
- Cardoso, Ciro F. S. (1981). *Introducción al trabajo de la investigación histórica: conocimiento, método e historia*. Barcelona: Crítica.
- Cassiman, Bruno, Veugelers, Reinhilde, & Zuniga, Pluvia. (2007). Vínculos con la comunidad científica e impacto económico de la innovación: un análisis de empresas belgas incluidas en la encuesta CIS-3. *Cuadernos Económicos de ICE: la gestión innovadora en las empresas*, 11-35.
- Castañón Rodríguez, Jesús. (2004). *Diccionario terminológico de los deportes*. Zaragoza: Trea.
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (1993). *Las patentes del CSIC*. Madrid: CSIC.
- Clement, Annie. (2000). Contemporary copyright and patent law and sport. *Journal of Legal Aspects of Sport*, 10 (3), 143-154.
- Contreras Gila, Salvador, & Begara Cevdanes, Rocío. (2008). Repertorio de patentes y modelos de utilidad giennenses: 1939-2007. *Elucidario: Seminario bibliográfico Manuel Caballero Venzalá* (6), 129-178.
- Coronado Guerrero, Daniel, & Acosta Seró, Manuel. (1997). Spatial distribution of patents in Spain: determining factors and consequences on regional development. *Regional Studies*, 31(4), 381-390.
- Costa Sansaloni, José. (2006). *Innovación y propiedad industrial*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Critto, Adolfo. (1982). *El método científico en las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Paidós.

- Crowley, Eileen Mary. (1976). *Historical development of the tennis racket with special reference to United States patents, 1836-1975*. Oregon, University of Oregon.
- De Wilde, Ari. (2006). Norman Dunham: A pioneer academic cycling historian and his dissertation. En G. Norcliffe (Ed.), *Cycle history 17: proceedings of the 17th. International Cycling History Conference* (pp. 142-147). San Francisco: Van Der Plas Publications.
- Delarozière, Olivier. (1992). *Jeux de vélos: Exposition 27 septembre 91 / 28 juin 92*. Paris: Musée National des Techniques, CNAM.
- Deporte Velocipédico. (1895). *El deporte velocipédico*. Madrid: Hijos de M. G. Hernández.
- Deportes, Los (1902). Baldomero Ferraz en su bicicleta Zabref. *Los deportes: Revista Semanal Ilustrada*, 44, 2.
- Deyle, H. G., & Grupp, H. (2005). Commuters and the regional assignment of innovative activities: a methodological patent study of German districts. *Research Policy*, 34(2), 221-234.
- Díaz de Atauri, Juan. (2008). La incorporación al léxico de las voces "bicicleta" y "ciclismo" y el grupo de palabras que traen consigo (ensayo de un corpus modular). *Cuadernos del Instituto de Historia de la Lengua* (1), 45-61.
- Díaz Pérez, Maidelyn, y Moya, Félix. (2008). El análisis de patentes como estrategia para la toma de decisiones innovadoras. *El profesional de la información*, 17(3), 293-302.
- Díaz Pérez, Maidelyn. (2007). El documento de patentes en el análisis de los dominios tecnológico y de innovación. *Acimed: Revista cubana de los profesionales de la información y la comunicación en salud*, 16(6), 6 p.

- Díaz Pérez, Maidelyn. (2008). La propiedad industrial y los sistemas de patentes en el mundo de la información. *Acimed: Revista cubana de los profesionales de la información y la comunicación en salud*, 18(6).
- Díaz Pérez, Maidelyn. (2009). Potencialidades de uso de los documentos de patentes. *Acimed: Revista cubana de los profesionales de la información y la comunicación en salud*, 19(2).
- Dibiaggio, Ludovik, & Nesta, Liones. (2005). Patents statistics, knowledge specialisation and the organisation of competencies. *Revue d'Economie Industrielle* (110), 103-116.
- Dodge, Pryor. (1996). *The bicycle*. Paris: Flammarion.
- Dodgson, Mark y Rothwell, Roy. (1994). *The handbook of industrial innovation*. Aldershot: Edward Elgar.
- Dulken, Stephen. (2004). *Inventing the American dream: a history of curious, extraordinary, and just plain useful patents*. London: British Library.
- Emptoz, Gérard. (2003). Du grand bi au vélo: Une vague d'inventions (fin XIXe-début XXe siècle). *Cahiers François Viète* (6), 49-62.
- Encyclopédie des sports: *Le cyclisme*. (1905). Paris: Librairie de France.
- Evans, Farrell. (2002). Winn sues rival for grip patent infringement. *Golf World*, 56(5)
- Feldman, Maryann P, y Florida, Richard. (1994). The geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 84(2), 210-229.
- Figueiredo, Joao Carlos Brandeiro de. (1907). *A velocipedia no exercito: conferencia realizada em 23 de Maio de 1907*. Lisboa: Officinas Graphicas a Vapor.
- Flower, R. G. (1986). The U.S. Patent System: guide for the inventor and cycling

- technical enthusiast. *Bike tech*, 5(4), 6-7.
- Frax Rosales, Esperanza, Sáiz González, J. Patricio, Muñoz Rubio, Miguel, y Matilla Quiza, María Jesús. (1996). *La innovación tecnológica en los puertos españoles en el siglo XIX a través del sistema de patentes*. En Actas del Coloquio Internacional el Sistema Portuario Español. (pp. 275-292). Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, CEDEX.
- Freund, Florian. (2014). *Velo evolution*. Maxime: Verlag Kutschera.
- Fuchs, Catherine. (2007). Quand un écrivain se fait synonymiste: une histoire de bicyclette et de vélo. *Recherches ACLIF: Actes du Séminaire de Didactique Universitaire* (4), 71-81.
- Gaboriau, Philippe. (1991). Les trois âges du vélo en France. *Vingtième siècle. Revue d'histoire*, 29 (1), 17-34.
- Gaboriau, Philippe. (2003). The Tour de France and cycling's Belle Epoque. *The International Journal of the History of Sport*, 20(2), 57-78.
- Gaceta de Madrid (1819-21-09). Barcelona, 16 de Agosto. *Gaceta de Madrid*.
- García de Cortázar, Fernando, González Vesga, José Manuel. (2004). *Breve historia de España*: Alianza.
- García de Diego, Vicente. (1989). *Diccionario etimológico español e hispánico*. Madrid: SAETA.
- García Escudero Márquez, Patricia y López López, Pedro. (1997). Análisis bibliométrico y literatura de patentes. *Revista general de información y documentación*, 7(2), 181-199.
- García Fernández Villa, Silvia y San Andrés Moya, Margarita. (2005). *Las antiguas patentes como fuentes de documentación de bienes culturales de los siglos XIX y XX*. En *Investigación en conservación y restauración: II Congreso del*

- Grupo Español del IIC: [9, 10 y 11 de noviembre de 2005, Barcelona]* (p. 21-32).
- García Quevedo, José. (2002). Investigación universitaria y localización de las patentes en España. *Papeles de Economía Española* (93), 98-108.
- García Tapia, Nicolás. (1994). *Patentes de invención españolas en el siglo de Oro*. Madrid: OEPM.
- García-Arjona, Noemí. (2015). *Iniciativas institucionales y asociativas destinadas a la integración sociocultural a través del deporte en París y Madrid*. Tesis Universidad Politécnica de Madrid.
- Gómez Caridad, Isabel, Sancho, Rosa, Bordón, María, y Fernández, María Teresa. (2006). La I+D en España a través de publicaciones y patentes.
- Gómez Caridad, Isabel, Bordon, María, Morillo, Fernanda, y Fernández, María Teresa. (2005). Regionalisation of science and technology data in Spain. *Research evaluation*, 14 (2), 137-148.
- González Hernández, Tomás. (1965). *Diccionario de invenciones*. Madrid: Mas.
- González Montesinos, José Luis, y Fernández Santos, Jorge del R (2012). Origen y evolución de las patentes y marcas en biomecánica deportiva. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 8(30), 276-304.
- González-Aja, Teresa. (2003). *Introducción del deporte en España: su repercusión en el arte*. Madrid: Edilupa.
- González-Aja, Teresa. (2011). Sport, Nationalism and Militarism—Alfonso XIII: Sportsman, Soldier, King. *The International Journal of the History of Sport*, 28(14), 1987-2030.
- González-Albo Manglano, Borja, y Zulueta García, Mª Angeles. (2007). Patentes domésticas de universidades españolas: análisis bibliométrico. *Revista*

- Española de Documentación Científica*, 30(1), 61-90.
- González-Albo Manglano, Borja, y Zulueta García, M^a Angeles. (2007). Bases de datos de patentes en internet. In Fesabid (Ed.), *Fesabid*.
- González-Albo Manglano, Borja, y Zulueta García, M^a Angeles. (2007). Estudio comparativo de bases de datos de patentes en internet. *Anales de documentación* (10), 145-162.
- Grioni, Umberto. (1910). *Il ciclista: manuale pratico*. Milano: Hoepli.
- Grutzner, Michael. (2006). The Curry Landskiff. In G. Norcliffe (Ed.), *Cycle history 17: proceedings of the 17th. International Cycling History Conference* (pp. 142-147). San Francisco: Van Der Plas Publications.
- Gubta, V. K., y Pangannaya, N. B. (2000). Carbon nanotubes: bibliometric analysis of patents. *World Patent Information* (22), 185-189.
- Gutiérrez, Miguel Angel, y Toledo, Carmen. (2005). Patentes y marcas para competir mejor: los servicios de la Oficina Española de Patentes y Marcas. *Innovación* (3-Septiembre), 67-71.
- Hagedoon, John, y Cloddt, Miriam. (2003). Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators? *Research Policy*, 32(8), 1365-1379.
- Heijs, Josef Johannes, Martínez, Mónica, Baumert, Thomas, & Blanco, Mikel Buesa. (2002). Los factores determinantes de la innovación: un análisis econométrico sobre las regiones españolas. *Economía Industrial* (347), 67-84.
- Herek, M. (2003). Cap makers, retailers in patent tangle. *SGB sporting goods business*, 36(4), 12.
- Herlihy, David V. (2006). *Bicycle: The History*: Yale University Press.
- Hernández Cerdán, Jesús. (2003). Análisis de la innovación a través de las patentes.

Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense.

Hernández Cerdán, Jesús. (2006). La importancia de los indicadores de calidad de patentes en la nueva economía institucional: una perspectiva macroanalítica.

Economía Industrial (360), 175-191.

Hernández Sánchez, José Luis. (1986). *Ciclismo básico*. Madrid: Alhambra.

Herráez Pindado, Ángel Javier. (2004). *La lengua del ciclismo en francés: análisis semántico y lexicológico*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.

Herruzo Martínez, Antonio, & Rivas, Ramón. (2000). La innovación tecnológica en el sector agrario español en el periodo 1965-1997: un análisis basado en las estadísticas patentes. *Revista española de estudios agrosociales y pesqueros*, 187, 39-62.

Hidalgo Nuchera, Antonio. (2002). Las capacidades de innovación tecnológica en España a través del análisis cualitativo de las patentes. *Madrid I+D, Revista de investigación en gestión de la innovación y tecnología: la transferencia de tecnología en España*, 5, 15-25.

Hidalgo Nuchera, Antonio. (2003). *Los patrones de innovación en España a través del análisis de patentes: un análisis cualitativo en el periodo 1988-1998*. Madrid: OEPM.

Hidalgo Nuchera, Antonio, y Molero Zayas, José. (2008). Madrid: una región innovadora enfrentada a nuevos desafíos. *Madri+d Monografía: revista de gestión de la innovación: las Comunidades Autónomas frente a la I+D+i*(22), 133-145.

Hidalgo Nuchera, Antonio, Molero Zayas, José, y Granda Gayo, Inés. (2007). Tecnología e industrialización en la economía española de 1950 a 1960.

- Nueva evidencia a partir de datos de patentes. *Economía Industrial* (365), 207-222.
- Hidalgo Nuchera, Antonio, y Penas García, Gerardo. (2010). Las ayudas a la extensión de patentes españolas como mecanismo de apoyo a la internacionalización de la tecnología. *Dirección y Organización* (38), 21-35.
- Hidalgo-Nuchera, Antonio, Iglesias-Pradas, Santiago, y Hernández-García, Ángel. (2009). Utilización de las bases de datos de patentes como instrumento de vigilancia tecnológica. *El profesional de la información*, 18(5), 511-519.
- Hilaire-Pérez, Liliane. (2000). *L'invention technique au siècle des Lumières*: Albin Michel.
- Hu, Albert Guangzhou. (2009). The regionalization of knowledge flows in East Asia: evidence from patent citations data. *World Development*, 37(9), 1465-1477.
- Ibarra Sáiz, M. S. (1993). *Evaluación de contextos en la enseñanza superior a distancia*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid.
- Irureta-Goyena Sánchez, Pilar, & Herrero Pérez, Rosario. (2000). Deporte, investigación y patentes en España. *Revista general de información y documentación*, 10(1), 115-151.
- Irureta-Goyena Sánchez, Pilar, & Herrero Pérez, Rosario. (2011). Ruta española de la innovación en el deporte: un análisis a través de las patentes PCT. *DDxt-e Revista Andaluza de Documentación sobre el Deporte* (1), 1-17.
- Irureta-Goyena Sánchez, Pilar, Herrero Pérez, Rosario y Aquesolo Vegas, José (2006). El deporte, la tecnología y la historia: análisis de patentes y privilegios reales españoles relacionados con la actividad física y deportiva (1828-1925). En J. Aquesolo (Ed.), *Sport and violence* (pp. 124-134). Sevilla:

Universidad Pablo de Olavide.

Izquierdo Macón, Eugenio. (2000). *La bicicleta en la España del último cuarto del siglo XIX*. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria.

Izquierdo Macón, Eugenio, y Gómez Alonso, María Teresa. (2003). Los orígenes del ciclismo en España: la expansión velocipédica de finales del siglo XIX. *Apunts: Educación física y deportes* (71), 6-13.

Jaffe, Adam B., & Trajtenberg, Manuel. (2002). *Patent citations and innovations: a window on the knowledge economy*. Cambridge, Mass: The MIT Press.

Jennings, Oscar. (1888). *La santé par le tricycle*. Paris: O. Berthier.

Jiménez Contreras, E., Delgado López-Cózar, Emilio, Pérez Ortega, J. M., Ruiz-Pérez, Rafael, & Tomás-López, M. (2006). *Indicadores tecnológicos de la Región de Murcia: análisis de patentes y modelos de utilidad 1994-2004*. Murcia: Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia.

Jover Zamora, José María, Fusi Aizpurúa, Juan Pablo, & Gómez-Ferrer Morant, Guadalupe. (2001). *España: sociedad, política y civilización (siglos XIX-XX)*. Madrid: Debate.

Karag, Asciclo. (1958-1964). *Diccionario de los deportes*. Barcelona: Dalmau y Jover.

Karki, MMS. (1997). Patent citation analysis: A policy analysis tool. *World Patent Information*, 19(4), 269-272.

Kerlinger, F. N. (1987). *Investigación del comportamiento*. México: Interamericana.

Khan, B. Zorina. (2005). *The democratization of invention: patents and copyrights in American economic development, 1790-1920*. New York: Cambridge

University Press.

Kobayashi, Keizō. (1984). *Pour une bibliographie du cyclisme: répertoire des livres en langue française édités entre 1818 et 1983: la bicyclette sous tous ses aspects*: Fédération française de cyclotourisme.

Kobayashi, Keizō. (1993). *Histoire du vélocipède de Drais à Michaux 1817-1870: Mythes et réalités*: Bicycle culture center.

Krebs, R. E. (1986). The patent and how it relates to components. *Sailboard news*, 6(1), 12.

Krebs, R. E. (1986). Patents and boardsailing. *Wind surf*, 16(5), 20.

Krugman, Paul R. (1991). *Geography and trade*. MIT press.

Kukkonen, C. A. (1998). Be a good sport and refrain from using my patented putt: intellectual property protection for sports related movements. *Journal of the Patent and Trademark Office Society*, 80 (11), 808-829.

Lagardera, Francisco. (2008). *Diccionario Paidotribo de la actividad física y el deporte*. Barcelona: Paidotribo.

Larchevêque, Frédéric. (2007). Les brevets constituent-ils un frein à l'innovation? *Problèmes Economiques: la propriété intellectuelle en danger*, 2933, 23-51.

Lascuraín, María Luisa, Madera-Jaramillo, M. Jesús, Ortoll, Eva y Sanz Casado, Elías. (2010). Capacidad innovadora de la Comunidad de Madrid a partir de las patentes concedidas entre 1996 y 2007. *Revista española de Documentación Científica*, 33(3), 458-479.

López López, Pedro, & García Escudero Márquez, Patricia. (2000). Literatura de patentes: utilidad y fuentes de información. *Boletín de la ANABAD*, 50 (1), 107-128.

López-Barajas Zayas, E. (1988). (1988). *Fundamentos de metodología científica*.

Madrid: UNED.

Mackintosh, Phillip Gordon. (2006). The Fin de siècle Bicycle Gymkhana in Ontario.

En G. Norcliffe (Ed.), *Cycle history 17: proceedings of the 17th. International Cycling History Conference* (pp. 50-58). San Francisco: Van Der Plas Publications.

Marchis, Vittorio. (2011). *150 (anni di) invenzioni italiane*: Codice Edizioni.

Martínez Núñez, Margarita. (2001). *La innovación tecnológica en la industria forestal española a través del análisis de la estadística de patentes*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

Martínez Sánchez, Angel, y Pérez Pérez, Manuela. (2001). Patentes y desarrollo regional en la industria española. *Economía Industrial* (338), 147-155.

Martínez-Méndez, Francisco-Javier, Pastor-Sánchez, Juan-Antonio, y López-Carreño, Rosana. (2010). Las patentes como indicador de la actividad científica en las universidades españolas. *El profesional de la información*, 19 (2), 168-174.

Matilla Quiza, María Jesús, Frax Rosales, Esperanza, Sáiz González, J. Patricio, Muñoz Rubio, Miguel, y Cayón García, Francisco. (1999). *Patentes y evolución tecnológica del ferrocarril español 1826-1936*. En *Siglo y medio del ferrocarril en España, 1848-1998: economía, industria y sociedad* (pp. 739-760). Instituto Alicantino Juan Gil-Albert.

Mogín, Teresa. (2005). Las patentes al servicio de la innovación de las empresas españolas. *Innovación* (3-Septiembre), 7.

Mokir, Joel. (1990). *La palanca de la riqueza. Creatividad tecnológica y progreso económico*. Madrid: Alianza.

Molero Zayas, José, y Buesa Blanco, Mikel (1992). Capacidades tecnológicas y

- ventajas competitivas en la industria española: Análisis a partir de las patentes *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, 22, 220-247.
- Molero Zayas, José, Hidalgo Nuchera, Antonio, & Granda Gayo, Inés. (2007). Tecnología e industrialización en la economía española de 1950 a 1960: nueva evidencia a partir de datos de patentes. *Economía Industrial* (365), 207-222.
- Mora Lancuentra, Antonio. (2007). *Patentes en la ingeniería civil*. Tesis Doctoral Universitat Politècnica de Catalunya.
- Moral Roncal, Antonio Manuel. (1996). *Desarrollo tecnológico y proyectismo ilustrado en la Real Sociedad Económica Matritense (1775-1808)*: Separata de L.Llull.
- Mulik, S. y Gibson, K. (1989). Parachute patent celebrates 75 years. *Parachutist*, 30 (5), 25.
- 'Art et d'Industrie. (1996). *Cycles d'art: 'Art et d'Industrie, 13 avril-16 juin 1996,* .
- New York Times, The. (1896, 19-01) Big cycle show opened: an enormous Crowd Throngs the Madison Square Garden. *The New York Times*, p. 8.
- New York Times, The. (1884, 23-02) Great Show of Cycles. From the London Times. *The New York Times*, p. 11.
- New York Times, The. (1869, 15-02) The Velocipede Furor: Some Interesting Facts About Velocipedes: The Right of Manufacturers. *The New York Times*, p. 19.
- Nelson, A. J. (2009). Measuring knowledge spillovers: what patents, licenses and publications reveal about innovation diffusion. *Research Policy*, 38(6), 994-1005.
- Norcliffe, Glenn. (2007). The technical and social significance of the tricycle *Cycle*

- History 17: Proceedings of the Seventeenth International Cycle History Conference* (pp. 59-68). San Francisco: Van der Plas Publications.
- Norcliffe, Glenn B. (2003). *The Ride to Modernity: The Bicycle in Canada, 1869-1900*. Toronto: University of Toronto Press.
- Núñez Delgado, Niuris, y Penas García, Gerardo. (2006). La patente como instrumento de valoración del conocimiento. *Madri+D*, 38.
- O'Malley, Soren. (2009). The Importance of the Bicycle to the Early Womens Liberation Movement. *Cranked Magazine*, (4).
- Oddy, Nicholas. (2006). Cycling: a game for all players. In G. Norcliffe (Ed.), *Cycle history 17: proceedings of the 17th. International Cycling History Conference* (pp. 11-16). San Francisco: Van Der Plas Publications.
- Ortiz-Villajos, José María. (1998). *La innovación tecnológica en la economía española: estudio sectorial de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935*. Madrid: Fundación Empresa Pública.
- Ortiz-Villajos, José María. (1999). *Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea: estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Ortiz-Villajos, José María. (2001). *Instituciones de I+ D y progreso tecnológico en la historia de España*. Paper presented at the Asociación de Historia Económica, VII Congreso. Ponencias y Comunicaciones, Sesión.
- Ortiz-Villajos, José María. (2005). Importancia de las patentes para los primeros fabricantes de máquinas de vapor en España: Nuevo Vulcano, La Maquinista Terrestre y Marítima y Alexander Hermanos.
- Ozanam, Jacques. (1790). *Récréations mathématiques et physiques*. Paris: Firmin Didot.

- Papon, Francis. (2014). Historiographical Needs in the Study of Bicycling Mobility in France. *Mobility in History*, 5(1), 43-48.
- Perea Rayo, Edwin. (2009). Marcas y patentes como indicadores de innovación. *Informador técnico*, 73.
- Prontuario del aprendiz y aficionado al velocípedo por Dos Compañeros de Pedal*. (1895). Madrid: F. Nozal.
- Poole, Robert. (1989). Bloomsbury and bicycles. *ELH*, 951-966.
- Pujadas, Xavier, & Santacana, Carles. (2003). El club deportivo como marco de sociabilidad en España. Una visión histórica (1830-1975). *Hispania*, 63(214), 505-521.
- Pujadas, Xavier y Santacana i Torres, Carles. (2000). Deporte y modernización en el ámbito mediterráneo. Reflexiones para una historia comparada (1870-1925). *Cercles: revista d'història cultural*, 2000, núm. 3, p. 43-58.
- Rae, John B. (1981). El invento de la invención. En Kranzberg, Melvin, Pursell, J., y Carroll, W. (Eds). *Historia de la tecnología*, 365-377.
- Ramón Torrijos, María del Mar. (2007). Dentro y fuera de la norma: representación textual de la mujer detective en la literatura anglo-norteamericana. *Garoza* (7), 249-271.
- Rauck, Max J. B., Volke, Gerd, y Paturi, Felix R. (1981). *Historia de la bicicleta*. Barcelona: Blume.
- Real Academia Española (1956). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: RAE.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la lengua española*. (Madrid: RAE.
- Reisinger, S. (2002). Golf tech creates a line at the patent office. *Street & Smith's sportsbusiness journal*, 5(12), 34.
- Reynolds, Brian. (2006). Technological innovation in the Canadian Bicycle Industry.

- In G. Norcliffe (Ed.), *Cycle history 17: proceedings of the 17th. International Cycling History Conference* (pp. 31-39). San Francisco: Van Der Plas Publications.
- Ritchie, Andrew. (1999). The Origins of Bicycle Racing in England: Technology, Entertainment, Sponsorship, and Advertising in the Early History of the Sport. *Journal of Sport History*, 26(3), 489-520.
- Rivas, Ramón y Herruzo Martínez, Antonio. (2003). *Las patentes como indicadores de la innovación tecnológica en el sector agrario español y en su industria auxiliar*. Madrid: OEPM.
- Rockman, Howard B. (2004). *Intellectual property law for engineers and scientists*: John Wiley & Sons.
- Rodgers, M. R. (2002). Patent law: attorney-client privilege in patent litigation. Did the Federal Circuit go far enough with *In re Spalding Sports Worldwide?* *Oklahoma law review*, 55(4), 731-759.
- Romero de Pablos, Ana. (2005). Gobernanza y gestión del conocimiento: las patentes, un instrumento de estudio. *Arbor: ciencia, pensamiento y cultura*, CLXXXI (septiembre-octubre), 333-350.
- Rudolph, R. (2003). Eureka! A stroll through the U.S. Patent Office suggests that long winter nights just might be the mother of invention. *Ski*, 68(4), 176-178.
- Sádaba Rodríguez, Igor. (2013). La movilidad de los objetos tecnocientíficos: un ejemplo de biopolítica a través de las patentes. *Política y Sociedad*, 49(3), 549-570.
- Sáiz González, J. Patricio. (1995). *Propiedad industrial y revolución liberal: historia del sistema español de patentes (1759-1929)*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas.

- Sáiz González, J. Patricio. (1996). *Las patentes y la economía española: (1826-1878)*. Madrid: Fundación Empresa Pública.
- Sáiz González, J. Patricio. (1996). *Legislación histórica sobre revolución industrial: España (1759-1929)*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Sáiz González, J. Patricio. (1999). *Inención, patentes e innovación en la España contemporánea*. Madrid: OEPM.
- Sáiz González, J. Patricio. (1999). Patentes, cambio técnico e industrialización en la España del siglo XIX. *Revista de Historia Económica*, XVII (2), 265-304.
- Sáiz González, J. Patricio. (1999). *Aeronáutica e invención en la España del siglo XIX*. Paper presented at the Actas del III Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra": 24 a 28 de abril de 1995.
- Sáiz González, J. Patricio. (2002). Los orígenes de la dependencia tecnológica española. Evidencias en el sistema de patentes. 1759-1900. *Economía Industrial* (343), 83-95.
- Sáiz González, J. Patricio. (2005). Investigación y desarrollo: patentes. En A. Carreras y X. Tafunell (Eds.), *Estadísticas históricas de España. Siglos XIX-XX* (Vol. 2, pp. 837-872). Madrid: BBVA.
- Sáiz González, J. Patricio. (2011). Propiedad industrial y competitividad global en perspectiva histórica. *Economía Industrial* (379), 41-56.
- Sáiz González, J. Patricio, Blázquez, Luis, García Escudero, Patricia, & Gutiérrez, Cinta. (2011). *200 años de patentes: Exposición*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Sancho Pérez, Amparo, & Maset Llaudes, Amparo. (1999). Sector turístico e innovación: un análisis a través de las patentes.
- Sanderson, D. J. (1986). Patent it yourself. *Bike tech*, 5(4), 9-12.

- Sanromá, Ciclos. (1906). *Catálogo: [suplemento catálogo, 1904-5, revisado en 1º de mayo 1906]* Barcelona: A. Sanromá.
- Santos López, Pascual. (2014). Motores de viento para modernizar la Región de Murcia (1884-1912): análisis de siete patentes y su recepción en la prensa del cambio de siglo. *Llull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 37(79), 81-113.
- Sanz Menéndez, L., & Arias, Esther. (1998). Concentración y especialización regional de las capacidades tecnológicas: un análisis a través de las patentes europeas. *Economía Industrial* (324), 105-122.
- Schmoch, U. (1991). *Patents as indicators of the utility of the European Community R&D programmes*. Luxembourg: Office for Publications of the European Communities.
- Schneider, Cédric. (2011). How important are noncorporate patents? A comparative analysis using patent citations data. *Applied Economics Letters*, 18(9), 865-871.
- Séray, Jacques. (2011). *Bibliographie cycliste*. Paris: Fédération Française de Cyclotourisme.
- Soria y Mata, Arturo. (1926). Camino para invenciones. En G. Patricio, A. Soria y Mata (Eds.), *Filosofía barata* (pp. 89-93). Madrid: Ciudad Lineal.
- Szymansky, Stefan. (2010). *The comparative economics of sport*. New York: Palgrave Macmillan.
- Musée National de Techniques, (1992). *Jeux de vélos: Exposition 27 septembre 91 / 28 juin 92*. Paris: Musée National des Techniques, CNAM.
- Terpstra, Marten. (1986). *Materials for refractories and ceramics: a study of patents and patent applications*. London: Elsevier Applied Science.

- Torrebadella Flix, Javier. (2012). Les primeres revistes professionals i científiques de l'educació física espanyola (1882-1936). *Apunts Educació Física i Esports*, 11-24.
- Torrebadella Flix, Xavier, Olivera Betrán, Javier, & Bou, Mireia M. (2015). Origen e institucionalización del asociacionismo gimnástico-deportivo en España en el siglo XIX (1822-1900). *Apunts. Educació Física i Esports* (119), 7.
- Trajtenberg, Manuel. (2001). Innovation in Israel 1968–1997: a comparative analysis using patent data. *Research Policy*, 30(3), 363-389.
- Ubieto Arteta, Antonio, Reglá Campistol, Juan, Jover Zamora, José María, y Seco Serrano, Carlos. (1994). Introducción a la Historia de España. *Barcelona, Editorial Teide*.
- Ulloa Castañón, Augusto. (1870). *Diccionario enciclopédico de la lengua española, con todas las voces, frases, refranes y locuciones usadas en España y las Américas Españolas*. Madrid: Imprenta de Gaspar y Roig.
- Unión Velocipédica Española (1897). *Anuario*. Madrid: UVE.
- Valenzuela, Armando. (2015). Las patentes de hormigón armado. Del gran negocio al gran desarrollo tecnológico. Los antecedentes del Movimiento Moderno. *rita_revista indexada de textos académicos* (3), 134-145.
- Vallet, Odon. (1998). Vélo, bicyclette: histoire des mots. *Cahiers de médiologie*, 1(5), 15-18.
- Van Dulken, Stephen. (1999). *British Patents of Invention 1617-1977. A guide for research*. London: The British Library.
- Vanguardia, La (1895, 26 de octubre). Remitido: Carta al Director. *La Vanguardia*, p.6.
- Vidal-Quadras Trias de Bes, Miguel, Ginés Castellet, Nuria, Segura Cámara,

- Pascual, & et al. (2006). *Patentes e industria farmacéutica*. Barcelona: Bosch.
- Vigarello, Georges, Collot-Laribe, Jean, & Prieux, François. (1988). *Techniques d'hier... et d'aujourd'hui: une histoire culturelle du sport*: Robert Laffont.
- Weber, E. (1910). *Le Cyclisme*. Paris: Nilsson.
- Yu, Rin-rin. (2006). Patent Pending. *Aquatics International*, 18(2), 13-14.