



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Estudio y propuestas de mejora en la producción y comercialización apícola en la Reserva Natural Comunitaria de Dindéfelo, Senegal

Trabajo de Fin de Grado

Universidad Politécnica de Madrid

ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural

Grado en Ingeniería del Medio Natural

Enrique Martín Gisbert
2024/2025

Título: Estudio y propuestas de mejora en la producción y comercialización apícola en la Reserva Natural Comunitaria de Dindéfelo, Senegal

Autor: Enrique Martín Gisbert

Titulación: Grado en Ingeniería del Medio Natural

Departamento de Sistemas y Recursos Naturales

Director: Jesús Fernández Moya

Codirector: Camilo Muñoz Arenas

Año de presentación: 2025

©UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, 2025. Todos los derechos reservados.

HOJA DE CALIFICACIÓN

TÍTULO
AUTOR / AUTORA
TITULACIÓN

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Presidente	
	Fdo.
Secretario	
	Fdo.
Vocal	
	Fdo.

Reunido el Tribunal de calificación con fecha _____ ,

acuerda otorgar la CALIFICACIÓN GLOBAL de _____.

☐

Se propone la concesión de Matrícula de Honor.

Informe explicativo de calificación

Título: Estudio y propuestas de mejora en la producción y comercialización apícola en la Reserva Natural Comunitaria de Dindéfelo, Senegal

Autor: Enrique Martín Gisbert

RESUMEN

La Reserva Natural Comunitaria de Dindéfelo (RNCD), en Senegal, alberga la población de chimpancé (*Pan troglodytes verus*) más occidental de África, catalogada en estado crítico (CR) por la UICN. La apicultura ha demostrado ser una poderosa herramienta para combatir la deforestación, la pérdida de biodiversidad y crear riqueza hasta en zonas marginales. En la reserva, las actividades de conservación coexisten con una economía de subsistencia, lo que ocasionalmente genera conflictos con la especie protegida. Este trabajo tiene como objetivo principal buscar la compatibilidad entre los aprovechamientos forestales y la protección de una especie en peligro. La metodología consistió en la realización de un curso de iniciación a la apicultura, donde se proporcionaron a los habitantes nociones básicas de la actividad. Posteriormente, se llevaron a cabo encuestas semiestructuradas a la población local para caracterizar la apicultura en la región. Los resultados del estudio revelaron que la falta de equipamiento y los ataques de animales son los principales impedimentos para la práctica de la apicultura. Sumado a esto se identificaron otros problemas relacionados con el aislamiento de las poblaciones. Como paso final, se propuso un modelo de negocio orientado a la sostenibilidad a largo plazo. El modelo busca gestionar de manera efectiva el material proporcionado y generar una nueva fuente de ingresos para los habitantes, sin comprometer la protección de la especie objetivo, garantizando la continuidad del proyecto.

Palabras clave: Espacio protegido, Cooperación, Modelo de negocio, Desarrollo sostenible

ABSTRACT

The Dindéfelo Community Nature Reserve (RNCD) in Senegal is home to the most western population of chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) in Africa, which is listed as Critically Endangered (CR) by the IUCN. Beekeeping has been shown to be a powerful tool to combat deforestation, biodiversity loss, and create wealth, even in marginalized areas. In the reserve, conservation activities coexist with a subsistence economy, which occasionally leads to conflicts with the protected species. The main objective of this work is to find compatibility between forest use and the protection of an endangered species. The methodology consisted of an introductory beekeeping course, where residents were provided with basic knowledge of the activity. Subsequently, semi-structured surveys were conducted with the local population to characterize beekeeping in the region. The study results revealed that a lack of equipment and animal attacks are the main impediments to the practice of beekeeping. In addition, other problems related to the isolation of the communities were identified. As a final step, a business model was proposed, oriented towards long-term sustainability. The model aims to effectively manage the provided materials and generate a new source of income for the residents, without compromising the protection of the target species, thus ensuring the continuity of the project.

Key words: Protected area, Cooperation, Business model, Sustainable development

Índice de contenidos

1.	Introducción.....	10
1.1.	Apicultura.....	10
1.2.	La miel como recurso sostenible: su importancia como producto forestal no maderable.....	10
1.3.	Contexto Reserva Natural Comunitaria Dindéfelo (RNCD) (Aldeas de la meseta).....	11
1.4.	Economía rural de Senegal y la importancia de la miel en la sociedad 13	
1.5.	Limitaciones de vivir en la RNCD.....	14
2.	Justificación del Trabajo.....	17
2.1.	Objetivos.....	17
2.1.1	General.....	18
2.1.2	Específicos:.....	18
3.	Materiales y Métodos.....	18
3.1.	Descripción área de trabajo.....	18
3.1.1	Senegal.....	18
3.1.2	Región de Kédougou.....	19
3.1.3	Aldeas Peul.....	20
3.1.4	Aldeas en la meseta de la RNCD.....	21
3.2.	Metodología.....	22
3.2.1	Curso de iniciación a la apicultura.....	22
3.2.2	Entrevistas a habitantes de la RNCD.....	23
3.2.3	Técnicas tradicionales de apicultura en la RNCD.....	25
4.	Resultados y discusión.....	25
4.1.	Resultados socio-ecológicos.....	25
4.1.1	Perfil demográfico:.....	25
4.1.2	Conocimientos previos:.....	26
4.1.3	Relación entre las prácticas apícolas y el conflicto humano-chimpancé.....	27
4.1.4	Gestión de la RNCD y su impacto en las comunidades locales (Vivir en un espacio protegido).....	27
4.2.	Consumo local.....	28
4.3.	Producción y venta.....	31
4.3.1	Sistema de producción.....	31

4.3.2	Identificación y análisis de las limitaciones principales en la producción y venta de los productos apícolas.....	32
5.	Propuestas	34
5.1.	Solución a problemas identificados.....	34
5.2.	Modelo de negocio.....	36
6.	Conclusiones.....	43
	Referencias:	44

Índice de Figuras

Figura 1: Perfil de elevación y recorrido entre Dindéfelo y Dandé. Fuente: Map-Planner	12
Figura 2: Mercado dominical Dindefélo. Fuente: Instituto Jane Goodall	13
Figura 3: Mapa de la RNCD y sus zonas de usos. Fuente: Plan de Gestión RNCD	14
Figura 4: Colmena tipo Kenia. Fuente: Elaboración propia	16
Figura 5: Distribución administrativa de Senegal. Fuente: CarabaneVoyage. .	19
Figura 6: Curso de iniciación a la apicultura en la localidad de Dandé. Fuente: Elaboración propia	23
Figura 7: Muestra de miel de Dindéfelo. Fuente: Elaboración propia.....	25
Figura 8: Locales creando cortafuegos en la localidad de Dandé. Fuente: Elaboración Propia	28
Figura 9: Gráfico de sectores circulares con el origen de la miel. Fuente: Elaboración propia	29
Figura 10: Gráfica de barras con el consumo de miel al año por habitante. Fuente: Elaboración propia	30
Figura 11: Gráfico de sectores circulares con los inconvenientes para el consumo de miel. Fuente: Elaboración propia.....	30
Figura 12: Colmena tradicional de tronco hueco. Fuente: Elaboración propia .	32
Figura 13: Gráfico de sectores circulares con las principales limitaciones para la producción de miel. Fuente: Elaboración propia	33
Figura 14: Grafico de barras y línea con el crecimiento del capital y las colmenas. Fuente: Elaboración propia	38
Figura 15: Logo de la marca “Miel de Chimpanzé”. Fuente: Elaboración propia	39
Figura 16: Gráfica de barras con la relación Ingresos Costes. Fuente: Elaboración propia	41
Figura 17: Gráfica de líneas con los beneficios individuales anuales. Fuente: Elaboración propia	42
Figura 18: Cronograma de las actividades	55

1. Introducción

1.1. Apicultura

La relación entre los seres humanos y las abejas es milenaria. Hay pruebas de que la apicultura se practica desde el año 3400 a.C., cuando se encontraron colmenas hechas de barro en la isla de Creta (Fontanillas, 1988). De acuerdo con la RAE, la apicultura consiste en el conjunto de técnicas y conocimientos para la cría de abejas, prácticas que se llevan a cabo de diversas maneras en todo el mundo (Castillo, 2025).

La importancia ecológica de las abejas es incuestionable. Se estima que más del 87,5% de las plantas a nivel mundial necesitan de la polinización animal y más del 70% de la producción global de alimentos se benefician de la polinización animal, siendo las abejas el grupo más numeroso dentro de los polinizadores con cerca de 20.000 especies. De hecho, la presencia de colmenas cerca de los campos de cultivo aumenta la producción agrícola de manera considerable. (Krishnan et al., 2020)

Las estrategias para la obtención de miel varían según factores ambientales, sociales y económicos. La práctica más ancestral se basa en la recolección de panales de abejas silvestres (Krishnan et al., 2020). Este método, que a menudo implica la tala parcial o total y quema de árboles y panales, conlleva un riesgo significativo de causar incendios forestales y deforestación, afectando gravemente a los ecosistemas. (Teheux, 2014)

El punto de inflexión para la apicultura llegó en el siglo XVI con el nacimiento de la "apicultura moderna", tras el descubrimiento en el año 1568 por Nikel Jacob que las abejas crían reinas a partir de larvas jóvenes. La invención de la primera colmena con cuadros móviles por Lorenzo L. Langstroth en 1851 permitió una gestión más eficiente y una producción optimizada. Posteriormente, se desarrollaron otros materiales, como el extractor y el ahumador, que modernizaron aún más la actividad. En la actualidad, esta evolución ha dado lugar a la "apicultura de precisión", una estrategia que busca maximizar la productividad de las abejas a través de la monitorización individual de las colonias. (Chand et al., 2021)

1.2. La miel como recurso sostenible: su importancia como producto forestal no maderable

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los Productos Forestales No Maderables (PFNM) se definen como "bienes de origen biológico distintos a la madera derivados de los bosques, otras tierras boscosas y árboles fuera de los bosques" (FAO, 2025-b). En este contexto, todos los productos derivados de la apicultura, obtenidos a partir de los recursos florales del ecosistema forestal, encajan perfectamente con esta descripción, ya que las abejas recolectan el néctar de las plantas y, al mismo tiempo, fomentan la polinización.

La apicultura ofrece una amplia gama de productos y subproductos, incluyendo miel, propóleos, cera, jalea real y apitoxina. Además, y de manera crucial, genera un producto indirecto de inmenso valor: la polinización, esencial para los ecosistemas naturales y la agricultura.

Esta actividad conlleva numerosos beneficios, tanto directos, la obtención de los productos mencionados, como indirectos, inherentes a su propia práctica. Estos beneficios indirectos son de gran relevancia para el desarrollo sostenible. La FAO destaca que la apicultura contribuye a la seguridad alimentaria global, dado que aproximadamente un tercio de la producción mundial de alimentos depende directamente de la polinización realizada por las abejas (FAO, 2025-a).

Además, la apicultura posee la capacidad de florecer incluso en entornos marginales, empoderando a poblaciones con recursos limitados al proporcionarles una fuente de ingresos viable y sostenible. Ecológicamente, la polinización favorece la salud y la propagación de los ecosistemas, siendo un proceso indispensable para la reproducción de numerosas especies vegetales. Asimismo, la apicultura incentiva la preservación de los recursos naturales, pues su correcto funcionamiento depende intrínsecamente de un ambiente saludable y una flora diversa (FAO, 2005).

Por todas estas razones, la apicultura se presenta como una herramienta idónea para el desarrollo sostenible de sociedades como la de la Reserva Natural Comunitaria Dindéfelo (RNCD), ofreciendo un camino hacia la mejora de la calidad de vida de sus habitantes a través de un aprovechamiento respetuoso de los recursos naturales.

1.3. Contexto Reserva Natural Comunitaria Dindéfelo (RNCD) (Aldeas de la meseta)

La Reserva Natural Comunitaria de Dindéfelo (RNCD) abarca una extensión aproximada de 140 km² y está situada en la frontera con Guinea-Conakry, en la región de Kédougou, Senegal.

La gestión integral de este espacio protegido recae en el Instituto Jane Goodall (IJG). Según se especifica en su página web, esta es una organización global sin fines de lucro, fundada en 1977 por la Dra. Goodall, que tiene como misión: "Comprender y proteger a los chimpancés, así como a otros grandes simios y sus hábitats, e inspirar y empoderar a las personas para hacer del mundo un lugar mejor para los animales y los humanos, en un medio ambiente saludable." (Instituto Jane Goodall España, 2025).

La reserva está conformada por varias poblaciones ubicadas en su perímetro, como Dindéfelo, de donde toma su nombre, Pélel, Thiabe Care y Téperé. En el interior de la zona delimitada como espacio protegido se encuentran Nandoumary, Afia y Dandé. Estas tres últimas localidades, situadas dentro de la reserva,

están asentadas sobre la meseta de Fuuta-Jaloo, lo que dificulta significativamente su comunicación con el resto de las poblaciones.

La meseta Fuuta-Jaloo:

Dindéfelo es la localidad más importante de la zona y cuenta con un camino de tierra de 36 kilómetros apto para todo tipo de vehículos, que la conecta con Kédougou en aproximadamente 50 minutos.

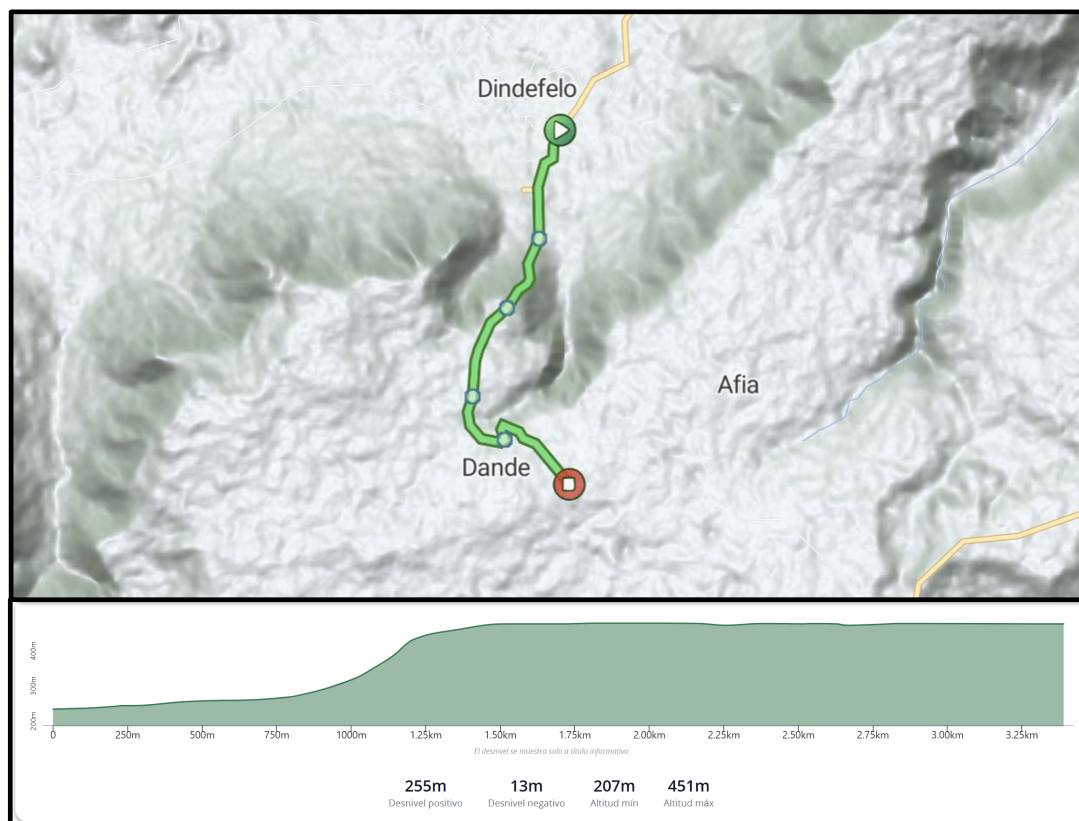


Figura 1: Perfil de elevación y recorrido entre Dindéfelo y Dandé. Fuente: Map-Planner

Sin embargo, las poblaciones ubicadas en la parte superior de la meseta solo pueden acceder a Dindéfelo a través de un sendero de 3 km desde Dandé, el cual presenta un desnivel de 200 metros y no permite el paso de vehículos, (ver Figura 1).

Además del camino hasta Dindéfelo, las poblaciones más alejadas, como Nandoumary y Afia, deben recorrer la distancia adicional hasta Dandé.

También existe otra opción: un camino de tierra de 20 km por el que pueden transitar motocicletas y vehículos todoterreno, con un tiempo estimado de 2 horas 20 minutos para completarlo.

Estas limitaciones hacen que las aldeas situadas en la meseta tengan mayores dificultades para el acceso a bienes básicos, así como para el comercio y su transporte, limitando mucho las cantidades y los productos con los que pueden comerciar.

1.4. Economía rural de Senegal y la importancia de la miel en la sociedad

En los poblados de la RNCD impera una microeconomía de subsistencia basada principalmente en el pequeño comercio entre particulares. La base de esta economía son los cultivos locales como fonio, maíz y cacahuete, así como la venta e intercambio de ganado menor y mayor, destacando gallinas, corderos y cebúes (Valcárcel, 2018).

La actividad comercial se centraliza en el mercadillo ambulante semanal de Dindéfelo o “lumo” en la lengua local, el cual es un punto de encuentro vital para los habitantes, (ver Figura 2). A este mercado llegan autobuses desde Kédougou, cargados con productos manufacturados esenciales como utensilios de plástico, ropa, alimentos procesados y jabones. Paralelamente, los productores locales instalan sus pequeños tenderetes para vender sus productos agrícolas y ganaderos. Este mercado no solo es crucial para la subsistencia y el abastecimiento semanal de las comunidades, sino que también es el único lugar accesible por carretera de manera relativamente rápida. Esto implica que los pobladores de la meseta deben desplazarse a pie y transportar sus productos a la venta sobre sus cabezas, lo que representa un desafío logístico significativo.



Figura 2: Mercado dominical Dindefélo. Fuente: Instituto Jane Goodall

Dentro de este contexto económico y social, la miel adquiere una relevancia particular, especialmente debido a la fuerte tradición musulmana de la etnia Peul que compone la RNCD. En el islam, la miel es considerada un regalo de Allah, mencionada en varios suras del Corán. Un ejemplo es el versículo 16:68-69: “De su vientre sale un jarabe de diferentes colores que es medicina para la gente”. Esta perspectiva religiosa es de especial importancia en sociedades tan profundamente devotas como la de los Peul en esta región de Senegal, atribuyéndole a la miel diversas propiedades curativas y preventivas, como digestivas, energéticas, cicatrizantes y antimicrobianas. Además de sus usos medicinales y

nutricionales, la miel es un elemento presente en festividades islámicas como rituales de circuncisión, bodas y grandes celebraciones como el Eid al-Fitr, donde se utiliza como presente o en la elaboración de dulces (Informaciongastronomica, 2024).

Sin embargo, la práctica de la apicultura en la RNCD ha sido tradicionalmente rudimentaria, basándose en la utilización de troncos de árboles muertos y huecos que se tapaban por ambos lados para atraer la colonización de abejas. Este método, aunque ancestral, presenta serias limitaciones de optimización y sostenibilidad. Cada extracción de miel requiere romper gran parte del panal, lo que no solo es un perjuicio significativo para la colonia de abejas, sino que también afecta la continuidad de la producción. Además, los apicultores operan sin el equipo de protección adecuado, cubriéndose con ropas comunes y usando el humo de heces de vaca para acercarse a las colmenas, lo que incrementa el riesgo de picaduras y hace la actividad peligrosa. Estos métodos tradicionales dependen exclusivamente de la atracción de abejas salvajes y no permiten la gestión o multiplicación activa de las colmenas para incrementar la producción. Adicionalmente, las colmenas construidas en troncos son más endebles y están expuestas a la fauna local de la reserva, lo que afecta su viabilidad y rendimiento.

1.5. Limitaciones de vivir en la RNCD

La Reserva Natural Comunitaria de Dindéfelo (RNCD) cuenta con un plan de gestión implementado desde 2013 que rige los usos del suelo y establece las limitaciones de las actividades dentro de su territorio (Ministère des Collectivités Territoriales du Développement et de l'Aménagement du Territoire [MCT-DAT], 2021). Este plan zonifica la reserva en tres áreas con diferentes niveles de protección: la Zona 1 representa el área de mayor protección, seguida por la Zona 2, y finalmente una tercera zona con un régimen más flexible (ver Figura 3).

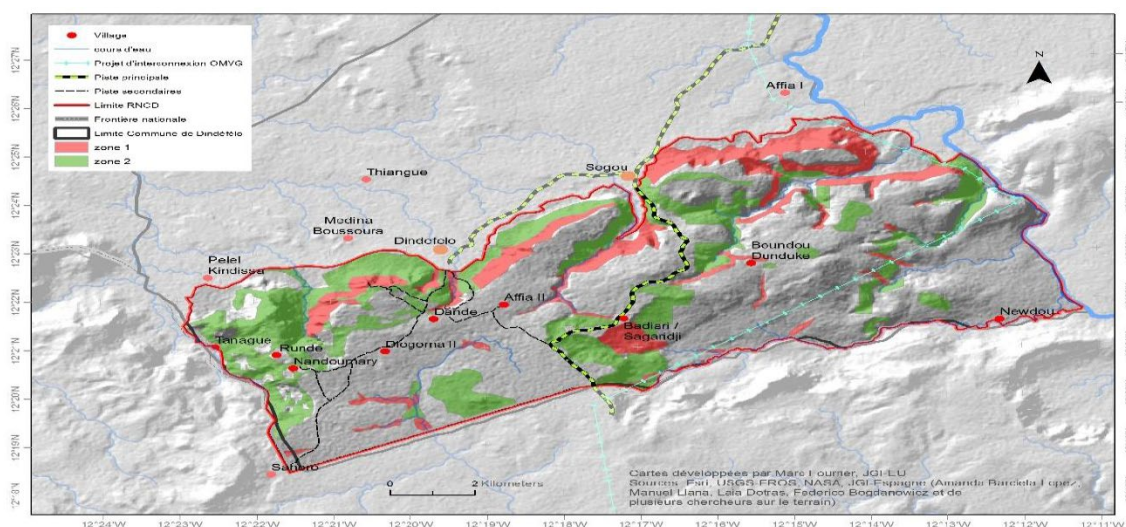


Figura 3: Mapa de la RNCD y sus zonas de usos. Fuente: Plan de Gestión RNCD

El plan de gestión impone ciertas prohibiciones generales aplicables a toda la reserva, destinadas a preservar su integridad. Entre ellas se incluyen la construcción de nuevas vías o carreteras, la instalación de plantas industriales o de procesamiento, y el uso de vehículos a motor fuera de las vías designadas.

Estas limitaciones afectan significativamente las conexiones y la capacidad de movimiento entre poblaciones, restringiendo el desarrollo de infraestructuras básicas y el acceso a servicios. Aunque el plan permite la mejora de las vías existentes (en su mayoría de tierra y solo transitables por motocicletas y vehículos 4x4), su asfaltado podría mejorar considerablemente las conexiones y las capacidades de comercio.

Asimismo, la restricción a la industrialización obstaculiza el desarrollo económico de las poblaciones locales y su capacidad de progresar en comparación con otras regiones. Es notable que el bienestar de las poblaciones locales, un aspecto fundamental para la conservación sostenible se aborde en el tercer eje de actuación del plan, lo cual podría ser revisado para reflejar su importancia como pilar para la coexistencia con especies como el chimpancé (*Pan troglodytes verus*).

También está prohibida la explotación de las palmeras del género *Borassus* y de especies raras presentes en el bosque de galería, con la única excepción de las plantas medicinales recolectadas para uso local. Asimismo, la caza y la pesca, tanto deportiva como comercial, están completamente prohibidas en toda la reserva, al igual que la introducción de especies vegetales y animales exóticas.

Además de estas regulaciones generales, existen restricciones específicas para cada zona:

- Zona 1 (Máxima protección): En esta área, la prohibición se extiende a la explotación y deforestación de especies leñosas, incluyendo el *Saba senegalensis*, el bambú, la rafia y el baobab. El pastoreo y el cultivo están totalmente prohibidos, a pesar de ser las zonas más fértiles debido a la presencia de fuentes de agua.
- Zona 2 (Protección intermedia): En esta zona, se prohíbe cualquier tipo de explotación de especies leñosas sin un acuerdo previo con el consejo de gestión. También está restringida la explotación del baobab en lugares estratégicos para la conservación del chimpancé. Se recomienda la reducción de actividades contaminantes alrededor del río, como la lavandería, y la disminución del pastoreo, los cercados de territorio y la recolección excesiva de recursos. Las poblaciones locales tradicionalmente lavan la ropa y se asean en el río. Aunque el plan de gestión menciona la construcción de lavaderos comunitarios, en la práctica solo se ha instalado uno en la localidad de Dindéfelo, lo que demuestra una brecha entre la planificación y la implementación.
- Zonas 1 y 2 (Restricciones adicionales): En ambas zonas, se prohíbe explícitamente el uso de abrevaderos compartidos por los chimpancés. Sin embargo, en el terreno se observan conflictos, como en la localidad de

Bundu, donde los pobladores comparten su único punto de agua con los chimpancés, sin que se les haya construido aún un pozo alternativo. Esto genera tensiones y el malestar de la población.

El plan de gestión también establece directrices específicas para ciertas actividades. Por ejemplo, la construcción de campamentos turísticos debe seguir pautas estrictas que limitan considerablemente su crecimiento.

Se describe un apartado exclusivamente a la apicultura donde el plan obliga a la utilización exclusiva de colmenas kenianas (ver Figura 4) o tradicionales en todo el territorio y prohíbe el uso del fuego, una práctica común en la apicultura tradicional para tranquilizar a las abejas.



Figura 4: Colmena tipo Kenia. Fuente: Elaboración propia

El uso del fuego para el manejo de las abejas está muy extendido entre los pobladores de la reserva los cuales lo utilizan tanto para el manejo de las colmenas tradicionales como para la extracción de miel de las colmenas silvestres. Esta práctica, aunque tradicional puede suponer un riesgo importante para la reserva debido al mal uso del fuego y su potencial para la extensión incontrolada de incendios.

En el plan de gestión se mencionan muchas medidas de actuación para el bienestar de la población local como “Equipar a los actores locales con unidades de procesamiento”, “Apoyar la construcción de gallineros”, “construcción de pozos”, “construir y equipar casetas de salud”, etc.

2. Justificación del Trabajo

Este Trabajo de Fin de Grado propone un estudio detallado sobre el potencial apícola en la Reserva Natural Comunitaria de Dindéfelo (RNCD). Busca analizar la viabilidad de la apicultura como un medio de subsistencia sostenible y compatible con los valores de conservación de la reserva, así como con la protección de su especie objetivo: el chimpancé.

La miel, en este contexto, no solo representa un producto de considerable valor económico, cultural y nutricional para las comunidades locales, sino que también posee un gran potencial de crecimiento. Esto se debe al actual escaso desarrollo del sector apícola en la RNCD, lo que sugiere un nicho de mercado y una oportunidad de mejora significativa.

La implementación y mejora de la apicultura, desde la producción hasta la comercialización de la miel, se erige como un impulso estratégico para la economía local. Esta economía se encuentra actualmente casi exclusivamente dedicada a los cultivos de subsistencia como fonio, maíz y arroz. Además, la apicultura favorece el bienestar de la población local al ofrecer una fuente de ingresos diversificada y sostenible, facilitando su convivencia en un espacio protegido. Su compatibilidad con los usos de la tierra también contribuye a la conservación del chimpancé, al promover prácticas que no entran en conflicto con su hábitat.

En suma, este trabajo se justifica por la necesidad de abordar las limitaciones que el nombramiento de la reserva impone a diario a la población, afectando su bienestar y su acceso a recursos básicos. La apicultura sostenible emerge como una solución prometedora para mitigar estos desafíos, impulsando el desarrollo socioeconómico sin comprometer los objetivos de conservación.

2.1. Objetivos

El presente Trabajo de Fin de Grado propone abordar los desafíos socioeconómicos y de conservación en la Reserva Natural Comunitaria de Dindéfelo (RNCD) a través de la mejora de la apicultura, buscando la compatibilidad entre el bienestar de los pobladores y la protección de la biodiversidad. El proyecto parte de la premisa de que la apicultura sostenible puede actuar como una medida compensatoria para las comunidades locales, ofreciéndoles un sustento económico viable ante las limitaciones impuestas por el estatus de área protegida.

La presión sobre el chimpancé (*Pan troglodytes verus*) y el resto de la biodiversidad de la reserva, causada en parte por el aumento de la agricultura de subsistencia, puede mitigarse mediante la optimización de los recursos y el uso del espacio. La apicultura ofrece un producto de alto valor comercial que requiere menos espacio y contribuye a la conservación al promover un uso del suelo compatible con el ecosistema.

Para la consecución de este propósito, se establecen los siguientes objetivos:

2.1.1 General

- **Contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades de la RNCD mediante la mejora de los procesos de producción y comercialización de la apicultura y propuesta de un modelo de negocio.**

2.1.2 Específicos:

Para la consecución del objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- **Identificar las limitaciones principales** en la producción y comercialización de los productos apícolas en la RNCD.
- **Propuesta de mejoras en los principales procesos de producción y comercialización**
- **Estructuración de un modelo de negocio** para la mejora y el mantenimiento económico a largo plazo de la apicultura sostenible, que beneficie a las comunidades locales de la RNCD.

3. Materiales y Métodos

3.1. Descripción área de trabajo

3.1.1 Senegal

Senegal, un país de 196.710 km² con una población de 18.5 millones de habitantes, registró en 2023 un Producto Interno Bruto (PIB) anual de 28.529 millones de euros. De este total, el 17% provino de la agricultura, la silvicultura y la pesca (Ministerio de Asuntos Exteriores, 2024). A pesar de su crecimiento económico, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del país, de 0.517, lo sitúa en la posición 169 de 193 naciones (PNUD, 2022).

El país está situado en la costa oeste de África, en una zona de transición entre el desierto y la sabana. Según la clasificación climática de Köppen-Geiger, el tercio norte tiene un clima árido cálido, el tercio central un clima semiárido, y el tercio sur, donde se encuentra la RNCD, un clima tropical de sabana, lo que genera diferencias climáticas muy pronunciadas entre las regiones. El país cuenta con una estación húmeda, popularmente conocida como "hivernage," que va de junio a octubre, y una estación seca. Las precipitaciones son más abundantes en el sur del país (Climes to travel, 2025).

Senegal es atravesado por cuatro ríos principales: el Senegal en el norte, el Salum y el Gambia en el centro, y el Casamanza en el sur. Administrativamente, el país se divide en 14 regiones como se observa en la figura 5, incluyendo la región de Kédougou, y 45 departamentos. Su orografía es en su mayoría plana, con el

punto más alto a 584 metros sobre el nivel del mar, en la meseta de Fouta Jalon (Ministerio de Asuntos Exteriores, 2024).

Esta diversidad climática y geográfica influye en gran medida en las actividades económicas y en el ecosistema del país, sirviendo de telón de fondo para la Región de Kédougou, donde se centra la investigación.



Figura 5: Distribución administrativa de Senegal. Fuente: CarabaneVoyage.

3.1.2 Región de Kédougou

La región de Kédougou está situada en la parte más al sureste del país, situándose al sur de la región del macizo de Fouta-Jaloo. Esta región, que limita con Mali y Guinea Conakry, se sitúa a aproximadamente 700 km de la capital, Dakar y su única manera de llegar por carretera puede llevar unas 20 horas para realizar el viaje. Administrativamente, Kédougou fue establecida en febrero de 2008 tras su separación de la región de Tambacounda. La región tiene una superficie de 16,896 km² y una población registrada de 152,134 habitantes en 2013, representando apenas un 1% de la población total del país (Valcárcel, 2018)

En la zona este de la región se encuentra el Parque Nacional Niokolo-Koba (PNNK), un área natural protegida de 9,130 km² y Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO. Este parque alberga una gran biodiversidad, con más de 1,500 especies de plantas y 80 especies de mamíferos, incluyendo leones, elefantes e hipopótamos (UNESCO, 2025).

Esta región, a diferencia del resto del país con mayoría Wolof, está compuesta por las etnias Bassari, Bédik y Peul, cuyos paisajes culturales están inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO desde 2012. En el aspecto

socioeconómico, la minería de oro es la actividad dominante, con el 98% de los sitios de extracción de Senegal localizados en Kédougou. Es importante destacar que, a pesar de su riqueza mineral, Kédougou es una de las regiones más pobres de Senegal. (Tossou, 2023)

3.1.3 Aldeas Peul

El pueblo Peul, también conocido como Fulani, es uno de los grupos nómadas más grandes del mundo, con una amplia distribución en el Sahel y África Occidental. En Senegal, son el segundo grupo étnico más numeroso, constituyendo aproximadamente el 24% de la población solamente por detrás de los Wolofs, concentrada en las regiones de Saint Louis, Louga, Matam, Kolda, Sedhiou, Tambacounda y Kedougou (Shillington, 2005).

La vida del pueblo Peul ha estado históricamente vinculada al pastoreo y la ganadería, donde la riqueza y el estatus social se miden por el número de cabezas de ganado. Sin embargo, la comunidad es internamente diversa, con subgrupos que varían desde nómadas puros (Bororo) hasta agricultores y comerciantes plenamente sedentarios (Fulbé Sare) (Shillington, 2005).

Desde un punto de vista cultural, la identidad Peul se define por un estricto código de honor conocido como Pulaaku, que enfatiza valores como la modestia (Semteende), la paciencia (Munyal) y el trabajo duro (Ngorgu). La música, la artesanía en cuero y un profundo orgullo por su herencia son expresiones culturales distintivas. La mayoría de la población Peul en Senegal profesa el islam, pero su religión coexiste con creencias y rituales animistas ancestrales (Shillington, 2005).

La sociedad Peul es patriarcal, polígama y endogámica. La edad de los hombres es muy valorada, y las personas mayores son consideradas más sabias, lo que en ocasiones genera un conflicto con los jóvenes, que pueden sentirse sin capacidad de progresión. El sistema de castas es de naturaleza endogámica, lo que significa que los matrimonios se dan exclusivamente entre individuos de la misma casta. Esta práctica garantiza que los conocimientos y las habilidades de un oficio se transmitan de generación en generación, asegurando la continuidad de profesiones como la de herrero, carpintero, sastre, artesano o músico. La profesión del herrero es la de mayor prestigio debido a su importancia (Tamari, 1991).

Cada comunidad Peul cuenta con un jefe de pueblo que se encarga de gestionar las tierras, resolver conflictos y atender las peticiones de los habitantes. La obtención de este título es hereditaria. A pesar de que la ley en Senegal prohíbe el matrimonio forzado e infantil, estos aún se observan, especialmente en las zonas más aisladas (Tamari, 1991).

La estructura social de la etnia Peul, con sus roles hereditarios y la alta valoración de la sabiduría de los hombres mayores, influye directamente en las dinámicas

de la comunidad. Esta organización social es un factor determinante a la hora de implementar proyectos de desarrollo, ya que la apicultura, al ser una actividad con sus propias técnicas y conocimientos, debe adaptarse a estos roles y estructuras para ser aceptada y tener éxito a largo plazo (Tamari, 1991).

3.1.4 Aldeas en la meseta de la RNCD

Los pueblos de la meseta de Fuuta-Jalon se encuentran en una de las zonas más aisladas de Senegal. Situadas en el extremo más oriental de la región de Kédougou, estas aldeas además de su aislamiento del resto del país debido a su lejanía, se enfrentan una barrera física natural que les incomunica del resto de pueblos de la región. El acceso principal para la población local es un sendero de montaña, empinado y lleno de piedras, por donde se transporta la mayoría de los productos que se compran y se venden. Aunque existe una ruta por carretera mucho más larga, rara vez se utiliza debido al alto costo de la gasolina. La única fuente de ingresos para los habitantes de la meseta es la agricultura y la ganadería, actividades que están limitadas por la normativa de la Reserva Comunitaria de Dindéfelo.

Las condiciones de vida en las aldeas son básicas. Los habitantes viven en cabañas circulares con techos de paja y paredes de adobe o cemento. El acceso al agua se realiza a través de un pozo profundo con una bomba que solo funciona con energía solar. El agua para los sanitarios se obtiene de garrafas, ya que no hay acceso a agua corriente. La electricidad es limitada, proporcionada por pequeñas placas solares y una pequeña batería, que solo permiten el uso de bombillas por la noche, sin la capacidad de cargar dispositivos electrónicos fuera de las horas de luz. En cuanto a las comunicaciones, la cobertura telefónica es nula en los pueblos de la meseta. Para conseguir conexión, es necesario desplazarse unos 2 km desde la localidad de Dandé hasta el inicio del sendero que desciende a Dindéfelo. Esto obligaba en ocasiones trabajar en condiciones adversas, al tener que establecerse en plena vegetación para obtener señal.

Las condiciones climáticas y de salud en la meseta fueron un desafío adicional durante el periodo de trabajo. Las temperaturas promedio se situaban en torno a los 35 °C durante el día y 20 °C por la noche, lo que dificultaba las actividades de campo en las horas centrales. Además, en la temporada de lluvias, los mosquitos eran abundantes y representaban un riesgo de transmisión de enfermedades como el paludismo, el dengue y el zika (Fundación io, 2025)

A pesar de estas dificultades, la población local tuvo una acogida con una calidez excepcional, en lo que en Senegal se denomina "teranga", un valor de hospitalidad arraigado en la cultura senegalesa.

3.2. Metodología

La metodología de este trabajo consistió en tres pasos fundamentales para la obtención de resultados. El primer paso fue la realización de un curso de iniciación a la apicultura. Tras la finalización de la formación, se llevaron a cabo encuestas semiestructuradas a los participantes. Además, se propusieron actividades para visitar colmenas tradicionales, complementadas con encuestas específicas para indagar más sobre estas prácticas.

3.2.1 Curso de iniciación a la apicultura

Como parte de la fase inicial del proyecto, se diseñaron e impartieron cursos de iniciación a la apicultura (ver Figura 6) con el objetivo de capacitar a las comunidades locales. Los cursos se desarrollaron en las localidades de Dandé y Nandoumary, las cuales mostraron interés en el curso. Cada curso se estructuró en cinco sesiones, con un total de 50 participantes y un máximo de 20 por grupo, lo que permitió una experiencia de aprendizaje cercana y práctica. La duración de las sesiones se estableció en 90 minutos, considerando que la mayoría de los asistentes eran personas de edad avanzada sin costumbre de asistir a clases prolongadas.

El material utilizado para los cursos estuvo compuesto por dos portátiles en los que se proyectaba una presentación, 10 manuales de iniciación a la apicultura en zonas tropicales en francés y una colmena vacía para practicar.

El contenido del curso se dividió en cuatro clases teóricas que cubrieron los principios básicos del funcionamiento y manejo de las colmenas. Durante estas sesiones, los participantes practicaban el manejo de las colmenas sin abejas para prepararse para la aplicación en campo. La última sesión se dedicó a la búsqueda y selección de emplazamientos adecuados para las colmenas asignadas a cada grupo. Finalmente, se realizó una sesión de repaso en la que se fomentó la participación activa de los alumnos, permitiéndoles compartir sus conocimientos y experiencias.

La mayoría de los participantes eran hombres de edad avanzada y algunos ya contaban con conocimientos previos de apicultura.



Figura 6: Curso de iniciación a la apicultura en la localidad de Dandé. Fuente: Elaboración propia

Como incentivo para la asistencia, los alumnos que acudieron a todas las clases recibieron una camiseta personalizada del curso al finalizar. Este obsequio no solo servía como un gesto de agradecimiento, sino también como una herramienta de promoción para cursos futuros, ya que se abrían las inscripciones para las siguientes sesiones después de la finalización del primer curso. El material que se proporcionó a los alumnos incluyó diez colmenas tipo Kenia, veinte manuales impresos de manejo de colmenas y un manual visual de enfermedades.

Para abordar la complejidad y la densidad de ciertos temas, se elaboró un manual muy visual con imágenes y descripciones breves que permitían identificar las enfermedades que podían estar atacando a las colmenas y proponía soluciones sencillas y prácticas teniendo en cuenta las disponibilidades del lugar. El manual se redactó para facilitar su comprensión por un público no experto en la materia y así que los alumnos pudiesen consultarlo en el futuro. Aparte del manual, en clase se hizo un breve repaso de las enfermedades y sus maneras para curarlas.

Es importante señalar que la comunidad ya había tenido una experiencia previa en apicultura en 1996, cuando un proyecto por parte del estado chino les proveyó de colmenas, trajes y herramientas. No obstante, este material era de baja calidad, lo que llevó a que su uso y falta de seguimiento no lo hiciera sostenible a largo plazo.

3.2.2 Entrevistas a habitantes de la RNCD

La metodología del estudio se basó principalmente en la realización de entrevistas semiestructuradas para investigar el estado de la apicultura en la región.

Se separaron dos grupos principales a la hora de la realización de las entrevistas:

Alumnos de los cursos de iniciación:

Como parte de la fase de preparación, se realizó un trabajo de campo previo para identificar las preocupaciones de los pobladores. Para ello, se realizaron, con carácter exploratorio, entrevistas no estructuradas y aleatorias a los habitantes de las localidades donde se impartirían los cursos. Durante estas conversaciones, se abordaron temas como la relación con el chimpancé, sus actividades tradicionales, los momentos de floración, los tipos de abejas y la percepción de estas en su entorno. También se consideró la importancia de la miel en la sociedad y la influencia de la apicultura en su cultura. Con toda esta información, se diseñaron posteriormente las entrevistas.

Se entrevistó a una muestra de 30 alumnos participantes en el curso de apicultura, lo que permitió obtener información de primera mano sobre sus conocimientos y experiencias. Adicionalmente, se realizaron entrevistas a vendedores locales y a trabajadores del Instituto Jane Goodall (IJG), dada la naturaleza del aprovechamiento de recursos dentro de un área protegida.

El proceso de la entrevista se organizó de la siguiente manera:

- Se utilizó una entrevista semiestructurada de ocho preguntas diseñadas para fomentar respuestas abiertas y obtener información detallada sobre los hábitos de consumo de la población, así como las principales limitaciones en la producción, el transporte y la comercialización de la miel.
- Cada sesión se iniciaba con una breve introducción en la que se explicaba a los participantes el propósito de la entrevista y su relevancia para el proyecto.
- Se optó por un enfoque oral, en el que el entrevistador formulaba las preguntas, el intérprete las traducía y los participantes respondían. Se priorizó un lenguaje claro y se evitó el vocabulario técnico para fomentar la cercanía y la confianza con los entrevistados.
- Se valoró y documentó cuidadosamente toda la información adicional que los entrevistados compartían sobre sus experiencias de vida, complementando así las respuestas directas del cuestionario.

Las entrevistas se llevaron a cabo al final de cada sesión del curso. Para garantizar un ambiente cercano y facilitar la participación, se adaptó el número de entrevistados, realizando las conversaciones en grupos lo más reducidos posible. Todas las entrevistas contaron con el apoyo de un intérprete local, que facilitó la comunicación en la lengua local, pular, y en español.

Entrevistas con vendedores locales y trabajadores del IJG:

Para estas entrevistas se empleó una metodología no guiada, utilizando preguntas abiertas para obtener información más contextualizada sobre el comercio de productos locales y la gestión de la reserva. Esta aproximación permitió una conversación más fluida y la exploración de temas que surgieron de forma espontánea.

Para todas las entrevistas el material utilizado fue un cuaderno y un bolígrafo para apuntar todas las respuestas.

3.2.3 Técnicas tradicionales de apicultura en la RNCD

Para investigar y caracterizar las técnicas de apicultura tradicionales de la región, se emplearon varios métodos de recolección de datos. La información principal se obtuvo a través de entrevistas a los apicultores, realizadas en el marco del curso de iniciación. Estas entrevistas se enfocaron en las prácticas ancestrales, los tipos de colmenas utilizadas y los métodos de recolección.

Adicionalmente, se obtuvieron datos mediante la toma de muestras de miel de los puestos ambulantes de venta, lo que permitió un análisis de los productos locales (ver Figura 7). También se usaron recursos fotográficos, tomando imágenes con un teléfono móvil de las colmenas tradicionales en sus ubicaciones para documentar su composición y estructura.



Figura 7: Muestra de miel de Dindéfelo. Fuente: Elaboración propia

Con el consentimiento de los apicultores, se realizaron visitas de campo a sus colmenas tradicionales. Estas visitas permitieron observar de primera mano la composición y los materiales utilizados, además de contrastar la información obtenida en las entrevistas.

4. Resultados y discusión

4.1. Resultados socio-ecológicos

4.1.1 Perfil demográfico:

De las 30 personas encuestadas, solo una se dedicaba activamente a la apicultura comercial en el momento del estudio. No obstante, 18 de los encuestados afirmaron tener o haber tenido una colmena en el pasado. De este grupo, únicamente cinco individuos disponían de una colmena cada uno para autoconsumo.

La producción de miel, al igual que las actividades agrícolas y ganaderas, es una labor realizada por los hombres de la aldea. Por otro lado, el procesamiento, la distribución y la venta del producto están a cargo de las mujeres.

La edad de los apicultores en las comunidades de Dandé y Nandoumary se sitúa en un rango de 40 a 70 años, lo que sugiere que el conocimiento sobre esta práctica es retenido principalmente por las generaciones mayores. Algunos de los jóvenes encuestados indicaron trabajar con las colmenas de sus padres, lo que podría indicar una transmisión generacional de la práctica, aunque de forma limitada.

4.1.2 Conocimientos previos:

Previo al curso, se preguntó a los alumnos sobre sus prácticas apícolas tradicionales. La mayoría se refirió a la recolección de miel y al consumo de una sustancia llamada “gilgile”. Los encuestados describieron el gilgile como las larvas de las abejas que, debido al método de extracción tradicional, se obtenían junto con los panales. Esta sustancia se procesaba hasta obtener un líquido blanquecino similar a la leche, muy apreciado en la región. A la miel, por su parte, se le atribuyen propiedades medicinales y curativas, y muchos consumidores la utilizaban como un suplemento energético diario.

Sin embargo, se observó un desconocimiento general sobre el ciclo de vida de la abeja y la composición de la colmena. Esta falta de conocimiento se traducía en malas prácticas de extracción que, a menudo, llevaban a la pérdida de la colonia. Además, se identificaron varios problemas críticos: la miel comercializada era, en su mayoría, de mala calidad y a menudo adulterada con azúcares y siropes. La mala conservación era otro problema recurrente, ya que los locales reportaban que la miel se deterioraba o le salía moho, generalmente debido a una extracción prematura. Por último, otros productos apícolas de valor como la cera, el propóleo o el polen eran ignorados y subutilizados.

El curso de apicultura ofreció a los participantes una visión más completa del manejo apícola. Se les introdujo un nuevo método de trabajo con colmenas de cuadros tipo Kenia, enseñándoles el manejo, la duplicación de colonias y cómo evitar enjambraciones, lo que contrasta con el modelo de un proyecto similar impulsado por China en 1996, que no proporcionó una formación, ni material de calidad. Además, el curso mostró el valor de aprovechar otros recursos apícolas.

El aprendizaje no fue unidireccional. Los instructores también pudimos conocer la importancia cultural de la miel en la sociedad Peul, sus rituales para atraer a las abejas mediante plantas locales y sus sistemas de defensa contra la fauna de la reserva para prevenir el robo de la miel.

4.1.3 Relación entre las prácticas apícolas y el conflicto humano-chimpancé

Las prácticas apícolas actuales, según su ejecución, pueden suponer una amenaza para la conservación del chimpancé. La alteración del hábitat, producida por la tala de árboles indiscriminada y la utilización del fuego para la extracción de la miel, aparte de estar prohibidas por el artículo 64 del plan de gestión, suponen un grave riesgo tanto para los pobladores como para la fauna y la flora de la reserva. Las colmenas son un atractivo de gran interés para los chimpancés, que buscan la miel. De hecho, el 100% de los entrevistados en la localidad de Nandoumary, situada cerca de un valle donde habitan algunas familias de chimpancés, aseguraron haber sufrido ataques en sus colmenas.

4.1.4 Gestión de la RNCD y su impacto en las comunidades locales (Vivir en un espacio protegido)

Las entrevistas con los habitantes de la RNCD han puesto de manifiesto las limitaciones de vivir en un espacio protegido. La mayoría de los habitantes comenta que su capacidad para realizar aprovechamientos se ha visto reducida y que los beneficios prometidos no se han materializado.

En la localidad de Bundu, los habitantes no disponen de un pozo propio, y la única fuente de agua es compartida con los chimpancés, lo que aumenta la probabilidad de conflictos. La comunidad lleva tiempo negociando con el Instituto Jane Goodall (IJG) la instalación y financiación de un pozo, pero hasta la fecha no han obtenido una solución.

A pesar de que la caza deportiva y comercial está prohibida en toda la reserva, según el artículo 24 del plan de gestión, que estipula "Prohibición de la caza y la pesca deportiva y comercial", se pudo observar una moto transportando un facóquero (*Phacochoerus africanus*) muerto. Además, en la Zona 1, donde las restricciones son mayores, se observaron aprovechamientos de bambú.

El artículo 61 del plan de gestión dice: "Cualquier ejecución de incendios anticipados es sujeto a declaración ante las autoridades de la RNCD". Sin embargo, en la práctica, casi nadie cumplía esta normativa, y se realizaban quemas para crear cortafuegos sin las autorizaciones pertinentes como se observa en la figura 8.



Figura 8: Locales creando cortafuegos en la localidad de Dandé. Fuente: Elaboración Propia

El sentimiento generalizado tanto de la población como de ciertos trabajadores del Instituto Jane Goodal (IJG) es que el establecimiento del instituto no aporta beneficios a la comunidad local y se realizan pocos proyectos para mejorar la vida de la comunidad local a pesar de todas las limitaciones con las que cuentan.

4.2. Consumo local

Origen y valor de la miel

La miel que se consume en la RNCD procede principalmente de Guinea-Conakry y Kédougou (ver Figura 9). El libre tránsito entre Guinea y Senegal facilita el comercio de miel, que llega a la reserva con un costo aproximado de 1.500 FCFA por kilogramo. Los encuestados en Nandoumary afirmaron que los vendedores guineanos ya no pasan por la localidad y se dirigen directamente a Dindéfelo para vender a los turistas. La miel que se vende en Dindéfelo proviene principalmente de Kédougou, y su precio se sitúa entre 2.500 y 3.000 FCFA por kilogramo.

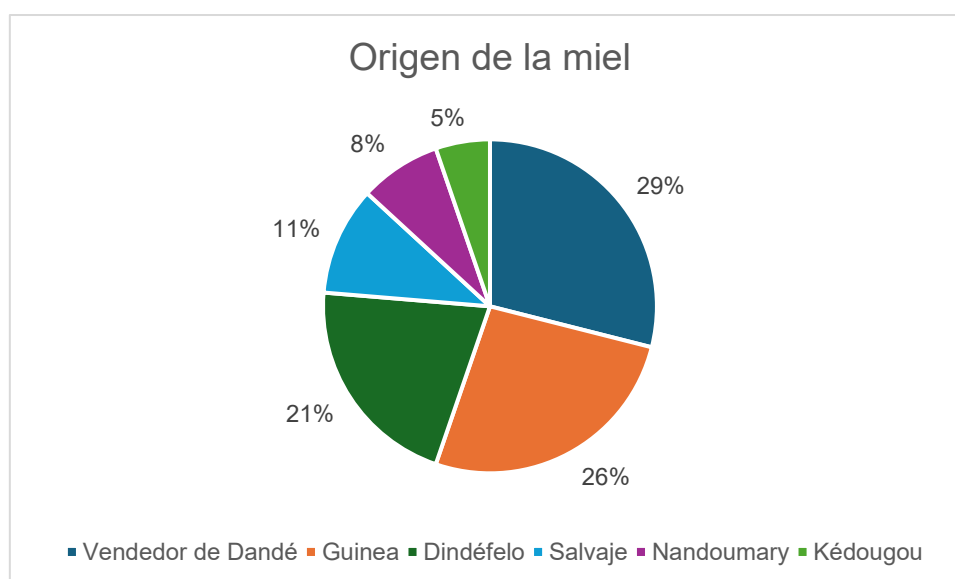


Figura 9: Gráfico de sectores circulares con el origen de la miel. Fuente: Elaboración propia

Calidad y precio de mercado

La miel guineana es de peor calidad y más barata. De igual manera, los encuestados afirman que la miel vendida en Dindéfelo también es de mala calidad, a menudo con sabor a quemado y adulterada con azúcar o siropes. El precio en Kédougou es aún más elevado (3.500 FCFA por kilogramo), pero los habitantes de la reserva no están acostumbrados a realizar este largo viaje. En Dandé, un único productor local vende su miel a los habitantes de la localidad y las aldeas aledañas. A diferencia de la miel importada, la miel de este productor es de buena calidad y su precio se ajusta al de Dindéfelo (2.500-3.000 FCFA por kilogramo).

Limitaciones en la comercialización

El productor local de Dandé enfrenta importantes limitaciones. No dispone de maquinaria para la extracción y envasado del producto, almacenando la miel en botellas de plástico reutilizadas o vendiendo los panales enteros envueltos en trapos. La ausencia de un medio de transporte y de un sistema de almacenamiento adecuado limita su negocio a la venta dentro de su propia localidad. Además, la imposibilidad de almacenar la miel restringe su temporada de venta y puede llevar a la pérdida de la cosecha si no se vende a tiempo.

Limitaciones en el consumo

A pesar de la alta valoración de la miel, su consumo está claramente limitado por varios factores. La figura 10 muestra que el 35% de los encuestados consume miel entre 1 y 15 días al año, y todos ellos manifestaron que les gustaría consumir más. Como se puede observar en la gráfica, solo un 10% la consume de forma habitual (entre 300 y 365 días al año), lo que sugiere que la miel no forma parte de la dieta diaria y que su consumo está limitado por los altos precios y la baja disponibilidad.

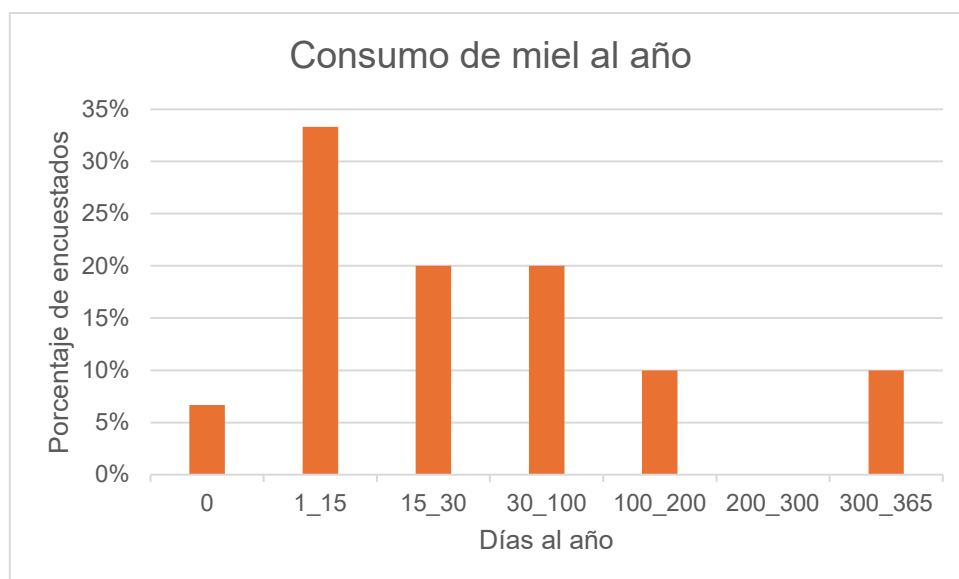


Figura 10: Gráfica de barras con el consumo de miel al año por habitante. Fuente: Elaboración propia

La figura 11 muestra que el principal obstáculo para el consumo de miel es el factor económico, citado por un contundente 67% de los encuestados. Este dato corrobora la percepción de que la miel es un producto caro y confirma la principal razón por la que el consumo es tan bajo.

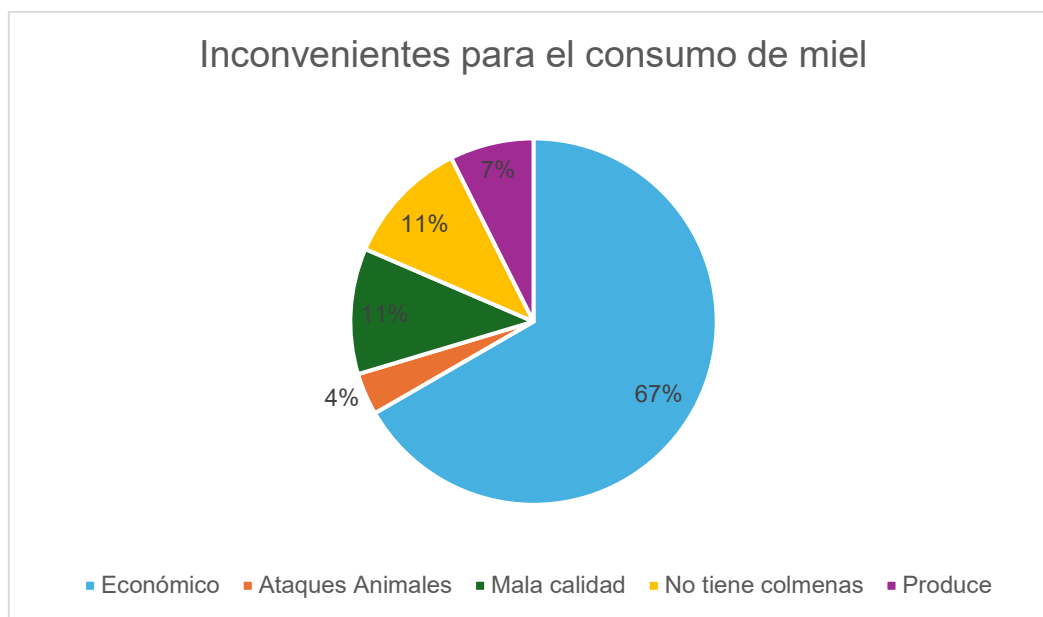


Figura 11: Gráfico de sectores circulares con los inconvenientes para el consumo de miel. Fuente: Elaboración propia

Además del coste, las otras limitaciones más significativas son la ausencia de colmenas propias y la mala calidad de la miel disponible en el mercado, ambas mencionadas por el 11% de los encuestados. Esto demuestra que la falta de producción local y el bajo estándar de la miel comercializada son barreras importantes que limitan el acceso y el consumo por igual. Finalmente, las restricciones

relacionadas con los ataques de animales (4%) representan un porcentaje menor de las limitaciones.

4.3. Producción y venta

4.3.1 Sistema de producción

La práctica de la apicultura tiene una larga historia en la RNCD, siendo una actividad tradicional para los habitantes de la zona. Históricamente, la extracción de los productos apícolas se ha llevado a cabo utilizando dos métodos principales:

- La recolección de miel salvaje
- Uso de colmenas tradicionales

El primero consiste en la recolección directa de miel y otros productos de colmenas silvestres. A este tipo de miel, los habitantes la llaman "miel salvaje".

El método tradicional para la extracción de miel de las colmenas silvestres consiste en encender una hoguera cerca del árbol donde se encuentra la colmena. El humo se utiliza para tranquilizar a las abejas y, en ocasiones, se prende fuego a la colmena para ahuyentarlas. Si la colmena es accesible, suben al árbol para recolectar la miel, llevándose todo lo que encuentran en el interior. Si se encuentra en un lugar de difícil acceso, cortan el árbol para poder llegar a ella.

Este método resulta poco sostenible debido a que las abejas huyen o mueren, pudiendo acabar con colmenas enteras, además si se produce la tala del árbol cada vez que se extrae la miel, y dado que los árboles más inaccesibles suelen ser los más grandes, esto también afecta de manera negativa a la conservación de la especie objetivo a proteger de la reserva, el chimpancé. Además, la utilización del fuego de manera no controlada puede provocar incendios que, en las condiciones de la reserva, suelen ser de difícil acceso y sin ningún tipo de medios de apoyo para su control.

La recolección de miel se realiza al inicio de la temporada de lluvias, cuando las colmenas están más llenas. Estas recolecciones tienen lugar entre marzo y abril y junio y agosto. Las primeras recolecciones coinciden con la temporada más seca de la región, lo que hace que el método de extracción tradicional con fuego pueda provocar incendios forestales.

La transición a la apicultura moderna sería mutuamente beneficiosa. Por un lado, abordaría las problemáticas que afectan a la conservación del chimpancé. Por otro, permitiría a los pobladores optimizar su producción, obtener mayores rendimientos de miel y utilizar un método de extracción menos peligroso y más controlado.

El segundo método implica la domesticación parcial de las abejas a través del uso de colmenas tradicionales (ver Figura 12). Estas colmenas son fabricadas con materiales locales de fácil acceso, como:

- Troncos de árboles huecos
- Bambú trenzado
- Rafia



Figura 12: Colmena tradicional de tronco hueco. Fuente: Elaboración propia

Cada tipo de colmena tradicional presenta ventajas y desventajas. Las más robustas son las elaboradas con troncos de árboles huecos, que pueden durar entre 15 y 20 años y son un bien muypreciado por la comunidad, aunque su obtención es difícil, ya que dependen de encontrar troncos adecuados en la naturaleza. Las colmenas de bambú o rafia, por su parte, son fáciles de fabricar, pero son muy frágiles y de corta duración. Además, son vulnerables a los ataques de animales como chimpancés, babuinos o ardillas.

Un inconveniente fundamental de estos métodos tradicionales es que no permiten el manejo de la colonia. Cada vez que se extrae la miel, la colmena debe ser destruida parcial o completamente. Esto a menudo provoca que las abejas enjambren, obligando al apicultor a buscar un nuevo enjambre para restablecer la colmena.

4.3.2 Identificación y análisis de las limitaciones principales en la producción y venta de los productos apícolas.

De los 30 participantes encuestados, solo 6 tenían colmenas activas en el momento del estudio. Sin embargo, 13 personas adicionales habían tenido colmenas en el pasado, lo que indica que solo 11 personas no habían trabajado nunca con abejas. De los 6 apicultores activos, solo uno poseía 20 colmenas y se dedicaba a la venta, mientras que los otros 5 tenían una sola colmena para uso doméstico, lo que sugiere que la producción está orientada principalmente al autoconsumo.

Para entender por qué no disponían de colmenas activas, se les preguntó a los participantes sobre los principales obstáculos (ver Figura 13). La mayoría de los

alumnos de la localidad de Nandoumary mencionaron los ataques de animales, especialmente chimpancés. En contraste, en Dandé, el principal problema era la dificultad para obtener colmenas duraderas, ya que las fabricadas con bambú o rafia no son eficientes debido a su corta vida útil. La falta de formación del carpintero local, en el contexto de los roles hereditarios de la etnia Peul, es un impedimento añadido que dificulta el suministro de colmenas a la población.

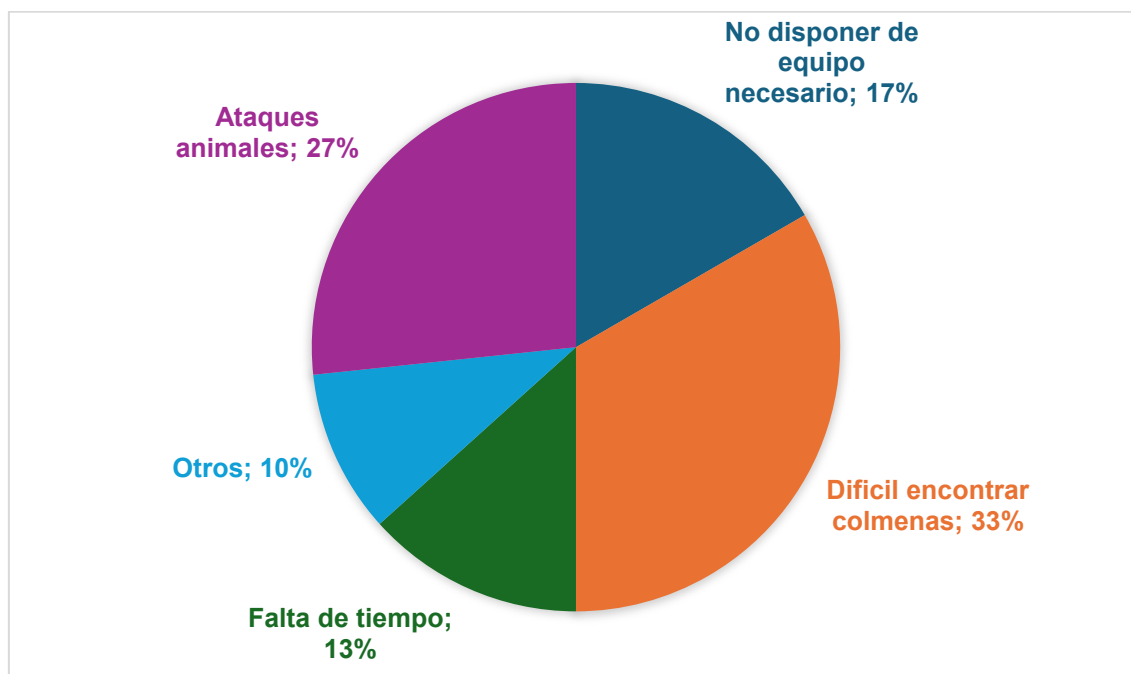


Figura 13: Gráfico de sectores circulares con las principales limitaciones para la producción de miel.
Fuente: Elaboración propia

El análisis de los cuestionarios semiestructurados y las entrevistas permitió identificar los principales cuellos de botella que limitan la producción y venta de productos apícolas en la RNCD. Estos se pueden categorizar de la siguiente manera:

- Problemas de materiales: El 33% de los encuestados mencionó la dificultad para encontrar colmenas de tronco hueco, la poca durabilidad de las colmenas de bambú y rafia.
- Problemas de equipamiento: El 17% de los encuestados mencionó la falta de trajes y colmenas modernas.
- Problemas de seguridad y técnicos: El 27% de los encuestados reportó el ataque de animales a sus colmenas.
- Problemas económicos

Mediante trabajos de observación y conversación con los actores se detectaron otros problemas diferentes como:

- Problemas de optimización: Se observaron procedimientos de extracción que no eran eficientes, ya que las colmenas debían volver a ser habitadas por abejas o se destruían para la extracción de la miel, lo cual presentaba grandes inconvenientes entre cosechas.

- Problemas de almacenamiento y venta: Los habitantes se enfrentan a la ausencia de recipientes adecuados, como frascos de vidrio, para el almacenamiento y la venta de la miel.
- Problemas de capacitación: Los carpinteros de Dandé y Nandoumary no disponen de la formación necesaria para la fabricación de colmenas.
- Falta de accesibilidad

5. Propuestas

5.1. Solución a problemas identificados

Una vez identificados los principales cuellos de botella que limitan el desarrollo de la apicultura en la RNCD, esta sección se centra en las soluciones para cada uno de los problemas identificados. El objetivo es proporcionar un plan de acción viable y sostenible que permita a las comunidades superar estas limitaciones, mejorando así la producción y la comercialización de la miel.

Problemas de materiales y equipamiento:

Para abordar los problemas de falta de materiales y equipamiento básico, el proyecto semilla de Senegal (2024) proporcionó una dotación inicial a las localidades de Dandé y Nandoumary. Como medida correctiva, se entregaron 10 colmenas tipo Kenia y el equipo necesario para la apicultura, que incluía 10 trajes, 10 pares de guantes, 10 pares de botas, 10 ahumadores, 10 cepillos, 2 extractores de miel y 2 decantadores.

El reparto de las colmenas se organizó de tal manera que se adjudicaron tres colmenas por cada grupo de la formación, quedándose seis colmenas en Dandé, tres en Nandoumary, y una colmena adicional fue custodiada por el jefe del poblado de Dandé para la impartición de futuros cursos.

La adquisición de este material es un impulso inicial para el proyecto. Los beneficios obtenidos a partir de esta dotación servirán para promover la autosubsistencia de los apicultores locales y, con el modelo de negocio propuesto más adelante, se buscará asegurar su autoabastecimiento a largo plazo.

Para solucionar la falta de recipientes adecuados para el almacenamiento y la venta de la miel, se propone que los apicultores adquieran los frascos de vidrio en Kédougou. La implementación debe ser progresiva debido a la falta de medios económicos iniciales en la comunidad. La venta de la primera cosecha de miel permitirá que los apicultores obtengan los recursos necesarios para reinvertir en el negocio, comprando más frascos para las siguientes cosechas.

Problemas de seguridad y técnicos:

Los ataques de chimpancés a humanos, causados por la reducción de su hábitat, son un grave problema. Aunque en la RNCD aún no se han registrado ataques mortales, en otros países como Uganda ya se han documentado casos, incluso

hacia niños (Soler, 2023). Para prevenir que esto ocurra, se estudiaron una serie de medidas preventivas.

Las prácticas apícolas actuales pueden suponer una amenaza para la conservación del chimpancé. La alteración del hábitat producida por la tala de árboles indiscriminada y la utilización del fuego para la extracción de miel, además de estar prohibidas por el artículo 64 del plan de gestión de la RNCD, suponen un grave riesgo tanto para los pobladores como para la fauna y la flora de la reserva. Las colmenas son un atractivo para los chimpancés, que buscan la miel por su sabor dulce. De hecho, el 100% de los entrevistados en la localidad de Nandoumary, situada cerca de un valle donde habitan algunas familias de chimpancés, aseguraron haber sufrido ataques en sus colmenas.

A raíz de las entrevistas con trabajadores del Instituto Jane Goodall (IJG), se propusieron varias medidas para mitigar el conflicto y mejorar la seguridad:

1. Estrategia de ubicación: Se propone situar las colmenas en los alrededores de los campos de cultivo por varias razones. Primero, facilita el mantenimiento y manejo de las colmenas para los apicultores, ya que están cerca de sus campos. La polinización de las especies cultivadas se ve favorecida, lo que beneficia a la producción agrícola.

Además, esta ubicación sirve como una medida disuasoria para los chimpancés. A estos animales les gustan los espacios con vegetación densa, y los campos de cultivo, al ser zonas abiertas y con movimiento de personas, son lugares que tienden a evitar. Por último, en la época de mayor escasez, cuando los chimpancés pueden ser más agresivos, los campos de cultivo están vacíos, lo que minimiza las posibilidades de encuentros peligrosos con los pobladores.

2. Diseño y color de las colmenas: Se propone pintar las colmenas de color blanco como medida disuasoria, ya que los trabajadores del IJG nos mencionaron que es un color que a los chimpancés no les gusta. Adicionalmente, se sugiere utilizar piedras encima de las colmenas. Aunque un chimpancé pueda moverlas, el esfuerzo adicional le da tiempo a las abejas para molestarlo. Esta medida no solo ayuda a disuadir a los animales, sino que también evita la destrucción completa de la colmena. De esta manera, si un chimpancé intenta extraer la miel, es probable que solo estropee la cosecha, pero la colmena se pueda recuperar.
3. Manejo sostenible: La concentración y optimización de la producción de miel permitirá que los pobladores necesiten menos espacio para una producción del mismo tamaño, lo que reducirá al mínimo la coincidencia con los chimpancés en los puntos sensibles. Es fundamental que la apicultura sea viable y sostenible para todas las partes.

Problemas de capacitación:

Para abordar los problemas de capacitación, se les enseñó a los carpinteros locales a replicar las colmenas con el objetivo de que pudieran producirlas y suministrarlas en la aldea. Para facilitar este proceso, se les proporcionaron planos con medidas detalladas para su reproducción.

Adicionalmente, se buscó una alternativa para la fabricación en caso de que la madera que pudieran conseguir no fuera de calidad o requiriera la tala de árboles dentro de la reserva. En la localidad de Kédougou, se encontró un carpintero que fabricaba y comercializaba colmenas tipo Kenia, lo que representa una solución viable y sostenible a largo plazo.

5.2. Modelo de negocio

Visión general:

Tras haber analizado las características del proyecto semilla, se propone ahora el aspecto más importante y complejo: la continuidad del proyecto. Para ello, se presenta un modelo de negocio orientativo con el objetivo de lograr resultados óptimos a partir de recursos limitados.

La inversión inicial del proyecto consistió en 10 colmenas tipo Kenia y una dotación de equipamiento básico que incluyó 10 trajes, 10 pares de guantes, 10 pares de botas, 10 ahumadores, 10 cepillos, 2 extractores y 2 decantadores. Este material no se concibe como un regalo, sino como una herramienta inicial para alcanzar la autonomía e independencia productiva de miel en la reserva. El equipamiento se distribuyó a razón de 3 colmenas y 3 conjuntos de herramientas por grupo, con un extractor y un decantador para cada aldea.

El objetivo de este modelo de negocio es garantizar la sostenibilidad a largo plazo del proyecto. La meta es que los propios habitantes sean capaces de reinvertir los ingresos generados por la venta de su miel para renovar el equipo y aumentar el número de colmenas.

Estrategia de producción y crecimiento:

La estrategia de producción se basa en un uso comunitario de las colmenas y las herramientas trabajando en cooperativa, con una supervisión monetaria a cargo del jefe de la aldea y de los grupos formados durante el curso. Las herramientas más pesadas, como los extractores y los decantadores, se instalarán de manera comunitaria en cada aldea para facilitar su uso.

Se propone realizar cosechas comunitarias donde el 50% de los beneficios obtenidos por la venta de la miel se destinarán a la cooperativa. Este fondo permitirá la compra de nuevas colmenas y la sustitución del material cuando finalice

su vida útil. De esta manera, se garantizan ingresos anuales para los apicultores y la continuidad del proyecto a largo plazo.

Plazo de crecimiento y viabilidad económica

Para el cálculo del crecimiento del proyecto, se han considerado las siguientes variables:

- Producción anual de miel: Se estima una producción inicial de 15 kg de miel por colmena al año, con un incremento anual del 10% debido a la experiencia adquirida. Se proyecta que la producción alcance los 22.5 kg, que es la media estimada para este tipo de colmenas (FAO, 2022).
- Número de colmenas: El número inicial de colmenas se estima en tres por cada grupo de 10 personas. Este número se incrementará progresivamente a medida que los ingresos generados por la venta de miel se reinviertan en la compra de nuevas colmenas.
- Precio de la miel: Se ha utilizado el valor más bajo de las encuestas (2.500 F CFA por kilogramo) para las estimaciones.
- Precio de las colmenas: El precio de una colmena tipo Kenia se ha fijado en 43.000 F CFA. Se estima una vida útil de 6 años para las colmenas y un plan de renovación.

Se ha calculado la vida útil de los materiales para estimar los gastos y la frecuencia de su reemplazo:

Equipamiento	Precio (F CFA)	Vida útil
Trajes	80.000 F CFA	8 años
Guantes	12.000 F CFA	3 años
Botas	8.000 F CFA	5 años
Ahumadores	35.000 F CFA	15 años
Cepillos	4.500 F CFA	4 años
Extractores	590.000 F CFA	20 o +
Decantadores	290.000 F CFA	30 o +

Tabla 1: Precios y vida útil de las diferentes herramientas para la apicultura. Fuente: Elaboración propia

Con una contribución del 50% de los ingresos a la cooperativa, se estima que en el año 11 todos los miembros de la cooperativa habrán conseguido una colmena nueva y se habrá repuesto el material inicial. Como se puede observar en la figura 14, la progresión de los ingresos comunitarios permite una reinversión constante para asegurar la autosuficiencia del proyecto.

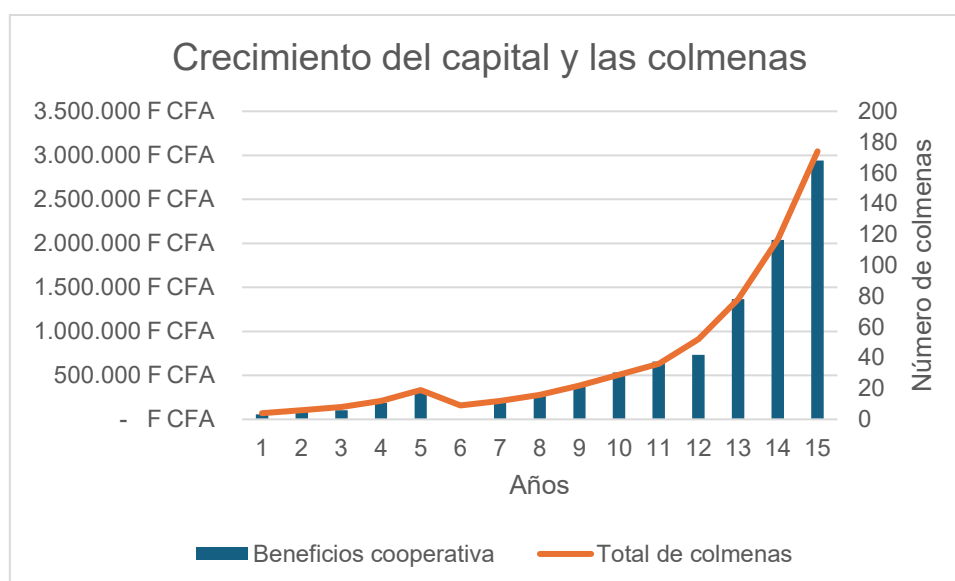


Figura 14: Grafico de barras y línea con el crecimiento del capital y las colmenas. Fuente: Elaboración propia

Aunque el ingreso que se observa en la gráfica es exponencial se estima que para zonas con abundante flora apícola la capacidad de carga es de 4 colmenas por ha (Informaciongastronomica, 2023). Teniendo en cuenta que la reserva abarca una extensión de unas 14.000 ha el número máximo de colmenas que se pueden instalar en toda la reserva para mantener el equilibrio local sería de 3.500. La población estimada de la reserva en el año 2013 era de unos 6.590 habitantes (Valcárcel, 2018) de los cuales 3.398 eran hombres, que son los que practican la apicultura. Por lo que la capacidad de carga estaría acorde a la población total de la reserva.

Estrategia de producto y comercialización:

El objetivo principal del modelo de negocio se basa en la comercialización de la miel, aunque se proyecta que en un futuro se puedan extraer y vender otros productos apícolas, como la cera de abeja y el polen, que también tienen salida en el mercado local. En los cursos impartidos, se dieron a conocer los diferentes aprovechamientos apícolas para que los participantes tuvieran una visión más amplia de su potencial.

Canales de venta y precios:

La estrategia de comercialización se centraría en tres canales principales:

- **Mercados locales:** La miel se vendería en Dandé y Nandoumary bajo una misma marca para repartir los beneficios de manera equitativa. Para incentivar la compra en estas localidades, se ofrecería a un precio de 2.500 F CFA el kilogramo debido a las complicaciones logísticas del transporte de la miel por la incomunicación de las aldeas.

- Mercado de Dindéfelo: Este es un punto de venta clave, ya que congrega a los turistas y locales en el mercado semanal de los domingos, el precio de venta en este canal sería de 3.000 F CFA el kilogramo.
- Expansión nacional: A largo plazo, se buscaría distribuir la miel en Kédougou, con el objetivo de expandirse progresivamente a lo largo de la geografía nacional.

Marca y envasado

Para diferenciar el producto, se propone crear una marca propia de la reserva, actuando como una denominación de origen que agrupe a todos los productores locales. El nombre comercial sugerido es “Miel de Chimpanzé”, haciendo referencia al vínculo entre la reserva y la especie objetivo de conservación. Se propone un logo para la marca, como el que se muestra en la figura 15.



Figura 15: Logo de la marca “Miel de Chimpanzé”. Fuente: Elaboración propia

El envasado inicial se haría en botellas de plástico reutilizadas, tal como se comercializan la mayoría de los productos locales. Con el tiempo, se buscaría una transición progresiva a frascos de vidrio, debido a su mejor capacidad para conservar las propiedades del producto (Kilama, 2025). Estos se venderían con un precio añadido y, en las compras posteriores, los clientes podrían traer sus frascos para su recambio por otros llenos.

El impacto social de la marca “Miel de Chimpanzé” sería positivo tanto para los habitantes locales como para los consumidores externos. Por un lado, incentivaría a los locales a proteger al chimpancé, al percibirlo como un símbolo de su patrimonio que, a través de la marca, les proporciona reconocimiento y beneficios. Por otro lado, la marca serviría para dar a conocer el patrimonio de esta zona remota de Senegal, atrayendo a turistas y a otros senegaleses interesados en los productos locales.

Para la creación de las etiquetas, se sugiere el uso de una impresora térmica. Esta tecnología es ideal para un proyecto a pequeña escala, ya que las impresoras son baratas, fáciles de usar y no requieren tinta, lo que minimiza los costos de mantenimiento y operación. Esta solución permitiría crear una imagen de marca profesional para el producto local.

Gestión financiera:

Inversión inicial:

La inversión inicial del proyecto consistió en una dotación de equipamiento para las comunidades de la RNCD. Los materiales proporcionados incluyeron 10 colmenas tipo Kenia, 10 trajes de apicultor, 10 pares de botas, 10 pares de guantes, 10 ahumadores, 10 cepillos, 2 decantadores y 2 extractores. Adicionalmente, se invirtió en la impartición de tres cursos de formación básica y en la adquisición de 20 manuales impresos sobre apicultura en zonas tropicales. El precio total de todo este equipamiento ascendió a los 4.115,57€.

Costes operativos:

Entre los gastos recurrentes que el proyecto deberá cubrir, se encuentran el reemplazo del equipo y de las colmenas al finalizar su vida útil. También se deben considerar los costos de transporte para la compra de nuevo material y para la venta de la miel, así como la adquisición de frascos de vidrio para su comercialización.

Reinversión:

Para garantizar la sostenibilidad a largo plazo, el 50% de los beneficios obtenidos de las ventas se destinará a la renovación del material y a la compra de nuevas colmenas (ver Figura 16). Este fondo también servirá para cubrir daños provocados por animales o malas prácticas, así como para financiar tratamientos contra enfermedades de las colmenas. Aumentar el número de colmenas permitirá incrementar los ingresos y asegurar la continuidad del negocio.

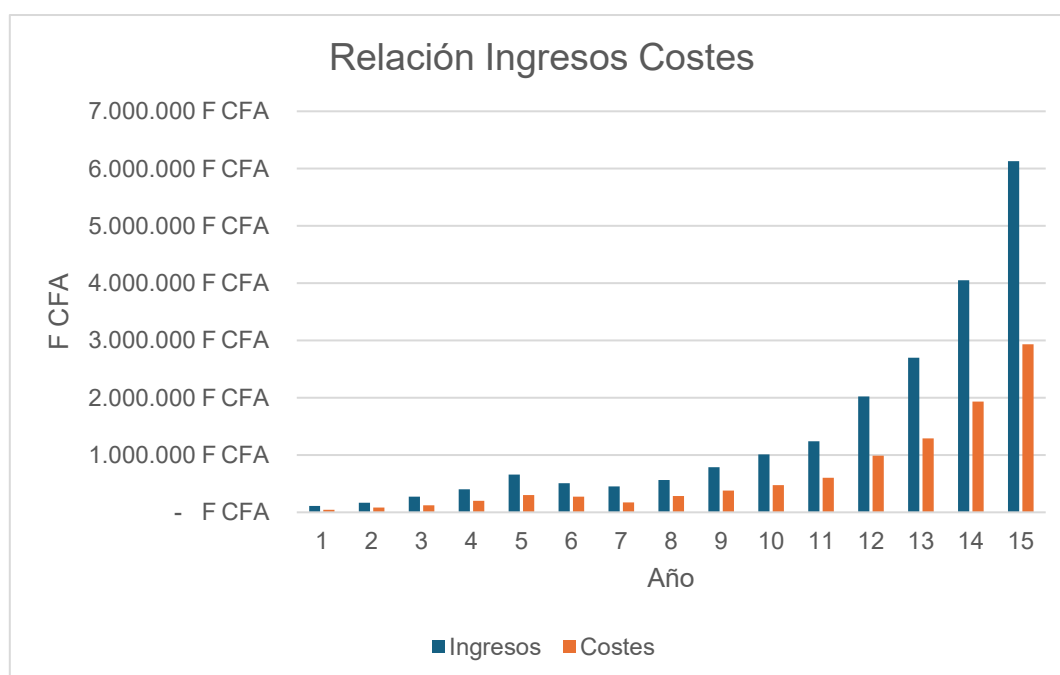


Figura 16: Gráfica de barras con la relación Ingresos Costes. Fuente: Elaboración propia

Estructura Organizativa

Se propone la creación de una cooperativa como eje central del modelo de negocio, especialmente durante los primeros años, debido a los recursos limitados. El trabajo en grupo es clave para alcanzar el objetivo de que cada miembro disponga de una colmena propia, ya que la obtención de nuevas colmenas será más sencilla. Si alguna colmena reporta menos beneficios de los esperados, las pérdidas se asumen de forma colectiva, lo que reduce el riesgo para los apicultores individuales.

Además, la cooperativa ofrece otras ventajas:

- **Imagen de marca:** Permite crear una imagen de marca unificada para la miel de la reserva, lo que le otorga un valor añadido al provenir de un espacio protegido y libre de contaminación.
- **Economía de escala:** La compra de equipos y frascos de vidrio en grandes cantidades resulta más ventajosa a la hora de negociar y reduce los costos.
- **Incentivo a la participación:** La cooperativa es una forma de incentivar a más personas a iniciarse en la apicultura, ya que dispondrán de un grupo de apoyo y orientación. Se propone un pago inicial de 10,000 FCFA para unirse a la cooperativa, o la donación de las ganancias de las primeras cosechas hasta alcanzar dicha cifra.

Reparto de beneficios y sostenibilidad

El modelo de negocio se basa en un uso comunitario del material inicial. Las herramientas más pesadas, como los extractores y decantadores, se instalarán de manera comunitaria en cada aldea.

Se propone que el 50% de los beneficios obtenidos de las ventas se destine a la cooperativa para la compra de nuevas colmenas y la renovación del material. El otro 50% se repartirá de manera equitativa entre los apicultores. Esta distribución asegura que los miembros mantengan la motivación y sigan apostando por el proyecto.

Una vez que cada apicultor disponga de sus propias colmenas, el modelo propone que continúen trabajando en cooperativa, pero con beneficios individuales. Se estima que las ganancias individuales anuales para un apicultor con experiencia serían de 56,250 FCFA por colmena, lo cual tiene en cuenta el precio de la miel y el número de colmenas por apicultor.

Para cubrir los gastos comunes, los apicultores realizarían una aportación anual fija destinada a la renovación del equipo compartido y a la compra de frascos y etiquetas:

- Equipo completo (incluyendo extractor y decantador): 10.000 FCFA anuales.
- Decantador y extractor: 5.000 FCFA anuales.

De esta manera, los apicultores trabajarán en cooperativa, pero con sus propias colmenas y beneficios. La figura 17 muestra una estimación de las ganancias individuales en los primeros 15 años, donde se observa un crecimiento significativo a partir del año 12.

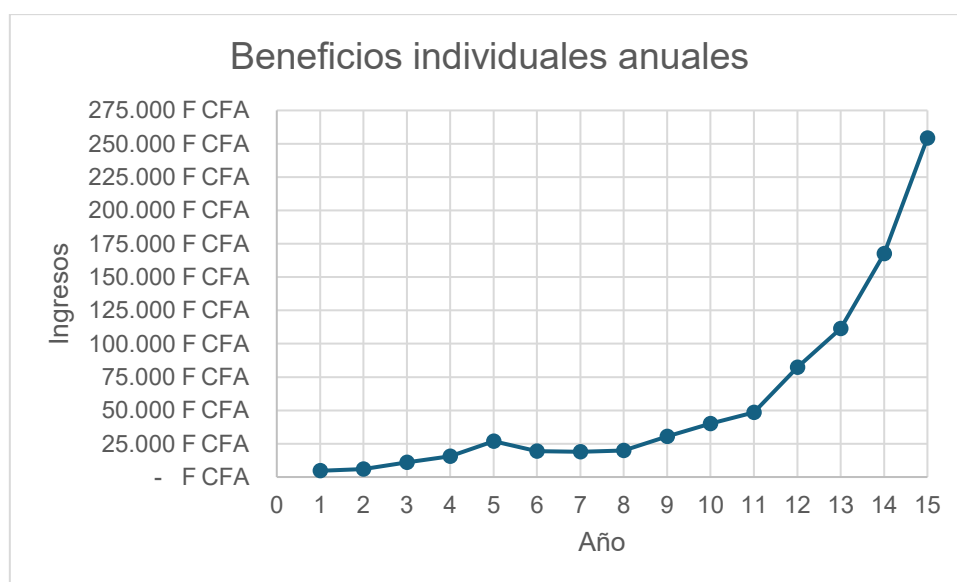


Figura 17: Gráfica de líneas con los beneficios individuales anuales. Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones

El análisis realizado permite concluir que la Reserva Natural Comunitaria de Dindéfelo (RNCD) posee un gran potencial para el desarrollo de la apicultura como un aprovechamiento forestal no maderable sostenible. Esta viabilidad se basa en la alta demanda de miel en la región, en contraste con la baja oferta y la mala calidad de los productos disponibles. Aunque los apicultores locales tienen un amplio conocimiento de las técnicas tradicionales, estas a menudo resultan insostenibles, conllevando la tala y quema de árboles, generando conflictos con la conservación del chimpancé.

El estudio demuestra la gran demanda y el interés de la población local por la apicultura, tanto para el autoconsumo como para la venta. No obstante, se identificaron limitaciones clave que deben resolverse para el crecimiento del sector. La falta de equipamiento para protegerse de las abejas, la ausencia de colmenas de calidad y la carencia de una estructura organizativa son los principales impedimentos para el desarrollo de esta actividad.

En respuesta a estos hallazgos, se propusieron soluciones detalladas para cada uno de los impedimentos, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la población. Se estructuró un modelo de negocio con el objetivo de garantizar la autosuficiencia a largo plazo, demostrando cómo la apicultura moderna puede mejorar sustancialmente la capacidad económica y social de los habitantes de la reserva y su relación con el medio ambiente.

La aparición de la apicultura moderna favorecerá el desarrollo de los habitantes sin que estos tengan que renunciar a la conservación del espacio protegido. Esto permitirá una buena convivencia entre los habitantes de la reserva y los animales que viven en ella, los cuales se verán menos afectados por la reducción de su hábitat.

Es importante señalar que la muestra del estudio se limitó a dos de los ocho pueblos de la reserva, por lo que los resultados pueden no ser representativos de toda la región. Dado que las propuestas de mejora aún no se han implementado, su viabilidad debe ser estudiada a nivel práctico. Se espera que este trabajo y las mejoras propuestas ayuden a la población local a adoptar la apicultura moderna de manera duradera.

En un futuro, sería necesario plantear nuevos trabajos que permitan una caracterización completa de todos los pueblos de la reserva, estudiar la viabilidad de exportar la miel a nivel regional y nacional, y analizar, sobre todo, la relación de los chimpancés con la implementación de las colmenas modernas.

Referencias:

- Carabane Voyage. (1 febrero, 2019). Cinco cosas que debes saber en tu primer viaje a Senegal. *Carabane Voyage*. <https://carabanevoyage.com/cinco-cosas-que-debes-saber-en-tu-primer-viaje-a-senegal/>
- Castillo, M. (5 de julio, 2025). Colmenas del mundo. Las casas de las abejas. *ECOCOLMENA*. <https://www.ecocolmena.org/colmenas-del-mundo-la-casas-de-las-abejas/>
- Chand, B., Kumari, I. y Kumar, R. (2021). Evolution of apiculture, history and present scenario. In *Honey* (1-22). CRC Press.
- Climes to travel. (5 de julio, 2025). *Climate in Senegal*. <https://www.climatestotra-vel.com/climate/senegal>
- El sagrado Corán*. (s.f.). El Sagrado Corán – Quran in Spanish. <https://qurango.com/spanish.html>
- FAO. (2005). La apicultura ayuda a crear sistemas de vida sostenibles. En *La apicultura y los medios de vida sostenibles*. FAO. <https://www.fao.org/4/y5110s/y5110s02.htm>
- FAO. (2022). INITIATIVE CASAMIEL pour une apiculture résiliente, productive et inclusive en Casamance. Étude de cas.
- FAO. (4 de julio, 2025-a). *Día Mundial de las Abejas*. FAO. <https://www.fao.org/world-bee-day/es/>
- FAO. (4 de julio, 2025-b). *Productos forestales no madereros (PFNM)*. FAO. <https://www.fao.org/forestry/nwfp/es>
- Fontanillas, J. (1988). Origen y evolución de la Apicultura en España. *Real Academia de Ciencias Veterinarias de España*. <https://www.racve.es/publicaciones/origen-y-evolucion-de-la-apicultura-en-espana/>
- Fundación io. (7 de julio, 2025). *Riesgos locales Senegal*. <https://fundacionio.com/viajarseguro/paises/senegal/riesgos-locales-senegal/>

Gloaguen P. (2017). *Senegal*. Anaya Touring.

Informaciongastronomica. (30 de agosto de 2023). Carga apícola: ¿cuántas colmenas soporta un territorio?. apiculturaymiel. <https://apiculturaymiel.com/apicultura/carga-api-cola-cuantas-colmenas-soporta-un-territorio/>

Informaciongastronomica. (12 de marzo de 2024). La miel, gran aliado en el Ramadán. *Informaciongastronomica.com*. <https://informaciongastronomica.com/la-miel-gran-aliado-en-el-ramadan/>

Instituto Jane Goodall España. (12 de julio, 2025). *Misión e historia*. Instituto Jane Goodall. <https://janegoodall.es/es/misionehistoria.html>

Kilama, R. (24 de mayo de 2025). La miel y la temperatura: ¿cómo conservar la miel correctamente?. *Reina Kilama*. <https://www.reinakilama.com/la-miel-y-la-temperatura-como-conservar-la-miel-correctamente/?srsltid=Afm-BOoqQ9qGrxrN5VxrFqpEV-q9S8wrOaQp8SG1JBWpJ3rzWhfqXKZ6>

Krishnan, S., Wiederkehr Guerra, G., Bertrand, D., Wertz-Kanounnikoff, S., & Kettle, C. J. (2020). *The pollination services of forests – A review of forest and landscape interventions to enhance their cross-sectoral benefits*. (Forestry Working Paper No. 15). Food and Agriculture Organization of the United Nations & Bioversity International. <https://doi.org/10.4060/ca9433en>

Map-planner. (25 de agosto, 2025). *Calculate the distance of your route*. <https://www.map-planner.com/>

Ministère des Collectivités Territoriales du Développement et de l'Aménagement du Territoire. (2021). *Plan de gestion de la reserve naturelle communautaire de Dindefélo 2021-2026*.

Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (septiembre de 2025). Senegal: Ficha país. Oficina de Información Diplomática. Recuperado de https://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/senegal_ficha%20pais.pdf

- PNUD. (2022). Índice de Desarrollo Humano (IDH). Human Development Reports. <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index>
- Shillington, K. (2005). *Encyclopedia of African history*. Volume 1, A-G. Fitzroy Dearborn. <http://site.ebrary.com/id/10161863>
- Soler, D., Aybar, S., Garrigós P. (6 de mayo de 2023). El conflicto entre chimpancés y humanos que mata niños en Uganda por culpa de la deforestación. *elDiario*. https://www.eldiario.es/desalambre/conflicto-chimpances-humanos-mata-ninos-uganda-culpa-deforestacion_1_10177851.html
- Tamari, T. (1991). El desarrollo de los sistemas de castas en África Occidental. *Revista de Historia Africana*, 32 (2), 221–250. doi:10.1017/S0021853700025718
- Teheux, C. (2014). Beekeeping as a livelihood strategy in a changing environment. A study on the effects of forest governance change and landscape transitions on local beekeepers in Rwanda. MSc Thesis, Wageningen University and Research Centre. [<https://edepot.wur.nl/331057>]
- Tossou, E. (24 de noviembre de 2023). Senegal: Government adopts \$1B plan to develop the Kedougou gold mining region. *ecofin agency*. <https://www.ecofinagency.com/public-management/2411-45080-senegal-government-adopts-1b-plan-to-develop-the-kedougou-gold-mining-region>
- UNESCO. (20 de agosto, 2025). *Niokolo-Koba National Park*. <https://whc.unesco.org/en/list/153/>
- Valcárcel, J. (2018). Propuesta de plantaciones productivas para la conservación del chimpancé y el desarrollo rural en la Reserva Natural Comunitaria de Dindéfelo, Senegal. Universidad Politécnica de Madrid.

Anexo I: Ejemplo de preguntas entrevistas

1. ¿A qué te dedicas?
- 1.2 ¿De dónde eres?
- 1.3 Si son (apicultor, carpintero, intermediario) ¿conoces a más gente?
2. ¿Consumes productos apícolas de manera habitual?
- 2.2 ¿Por qué si/no?
- 2.3 ¿A quién se la compras?
- 2.4 ¿Precio por litro?
3. ¿Tienes o has tenido colmenas?
- 3.1 ¿Por qué si/no?
4. ¿Habéis escuchado o sufrido ataques de animales a colmenas?
5. Impactos negativos en el medio natural causados por la apicultura tradicional
6. ¿Eres consumidor de miel salvaje de manera habitual?
- 6.1 ¿Como es el proceso de extracción de miel salvaje?

Anexo II: Resultados entrevistas

Tabla 2: Resultados entrevistas realizadas a los alumnos. Fuente: Elaboración propia

	1,1			1,2	1,3	2,1		2,2	2,3			2,4	3,1	3,2	4	5	6
Persona	¿A qué te dedicas?			¿De donde eres?	Si son (apicultor, carpintero, intermediario) ¿conoces a más gente?	¿Consumes productos apícolas de manera habitual?	Cuantos días de miel al año	¿Por qué sí/no?	¿A quién se la compras?			¿Precio por litro?	¿Tienes colmenas?	¿Por qué?	¿Habéis escuchado o sufrido ataques de animales a colmenas?	Impactos negativos en el medio natural causados por la apicultura tradicional	¿Eres consumidor de miel salvaje de manera habitual?
Haruna Diallo	1	Agricultura	Ganadería	Dande		1L de miel cada 3 meses	120	Se utiliza en bautizos	Souleiman	Guinea		2500-3000	1	Los tres amigos que es difícil encontrar los troncos adecuados para la apicultura tradicional así como la falta de material necesario para la visita de las colmenas debido a la escasez.			
Habibou Bari	2	Agricultura	Ganadería	Dande		1L de miel cada 3 meses	120	Se utiliza en bautizos	Souleiman	Guinea		2500-3000	1				
Souleiman Diallo	3	Agricultura	Ganadería Apicultura	Dande	No, poca gente se dedica a la	Todos los días	365	Produce				-	20				
Yobbo Diallo	4	Agricultura	Ganadería	Dande		2 veces al año	10	Muy cara		Guinea	Salvaje	2500	En el pasado	Dificultad para encontrar los troncos adecuados y falta de formación del carpintero del pueblo.	Chimpancés Comson (animal en peul mas pequeño que el chimpancé)	Incendios recurrentes debido a intentos fallidos de extracción de miel salvaje o doméstica	
Issagga Diallo	5	Agricultura	Ganadería	Dande		2 veces al año	10	Muy cara		Guinea	Salvaje	2500	No				
Ayouma Diallo	6	Agricultura	Ganadería	Dande		2 veces al año	10	Muy cara		Guinea		2500	En el pasado		Mangosta		
Sakamusa Diallo	7		Sastre	Dande		1 vez al mes	60	Muy cara	Souleiman			2000	1	Árboles difíciles de encontrar (Para colmena)	No le han atacado	Mencionan que la tala de arboles no es un problema debido a que solo se corta un árbol y los incendios no son un problema	
Ibu Diallo	8	Agricultura	Trabaja en Kedougou (vende Bambú)	Dande		1 vez cada 2 semanas	26	Muy cara	Souleiman			2000	1	Falta de tiempo para buscar colmena	Chimpancé ataco a la colmena de su padre		
Youmusa Diallo	9		Sastre	Dande		1 vez a la semana	53	Muy cara	Souleiman			2000	0	Falta de equipo (dinero)	No ha escuchado		
Samba Diallo	10	Agricultura	Ganadería	Dande		1 vez cada 2 semanas	26	Muy cara y escasa		Guinea	Dindefelo	1500, 2000	En el pasado	Falta de tiempo para buscar colmena	Bayari (dirección Affia), Ataque de chimpancé	No observan impactos apreciables de la apicultura en la naturaleza	
Amadou Uri Diallo	11	Agricultura	Ganadería Panadero	Dande		cuando dispone de ellas/nc	-	Muy cara y escasa	Souleiman		Dindefelo Salvaje	2500	En el pasado	Falta de dinero para comprar colmenas			
Yero Diallo	12		Sastre	Dande		Todos los días	365		Souleiman			2000	No	Falta de tiempo pero le gustaria	Ardillas entraron en colmena tradicional	No observan impactos en el medio de la apicultura tradicional	No
Saidou Diallo	13	Agricultura	2º Imán	Dande		1-2 veces al año	10	Muy Cara					No	Problemas físicos (Señor de avanzada edad)	Chimpancé ataco a la colmena de su padre		Si
Souleiman Souare	14	Agricultura	Sastre	Dande		1 vez semana	53	Muy Cara	Souleiman		Kedougou o Thies	3200	No	Tuvo pero no entraron abejas	Chimpancé ataco a la colmena de Souleiman		Si
Mamadou Diallo	15	Agricultura	Ganadería	Dande		1 vez al mes	12	Muy cara	Souleiman	Guinea		2500	No	Árboles difíciles de encontrar (Para colmena)	Chimpancé ataco a la colmena en Dande		Si
Aliu Diallo	16	Agricultura	Ganadería	Dande		1 vez cada 2 semanas	26	Muy cara y no tiene colmenas	Souleiman	Guinea		2500	No	Árboles difíciles de encontrar (Para colmena)	Toto (animal en Peul)	No observan impactos	Si
Mamadou Bui Diallo	17	Agricultura	Ganadería	Dande		Cada 2 meses	30	Muy cara	Souleiman	Guinea		2500	No	Árboles difíciles de encontrar (Para colmena)			Si
Fode Diallo	18	Agricultura	Ganadería	Dande		1 vez al mes	60	Muy cara			Dindefelo	2500	Tuvo 2	Falta de tiempo para encontrar colmenas	Konson (Lagarto negro grande) lo rompió todo y ha escuchado chimpancés en Dande	No es un problema	Si, hace mucho tiempo
Idrissa Diallo	19	Agricultura	Ganadería	Dande		No consume	0	Muy cara					No	Difícil encontrar colmenas	Ataques de Chimpancés a las colmenas de Souleiman		Si, hace mucho tiempo
Yero Diallo	20	Agricultura	Carpintero	Nandoumari		1 vez cada 4 meses	15	Salvaje muy difícil de conseguir, Muy cara		Guinea		2000	Tuvo 1	Chimpances	Chimpancés y hormigas		Si
Afauma Diallo	21	Agricultura	Colmenas	Nandoumari		Cada 3 días	121	Chimpances se la roban					Tiene (Rotas Chimpas)	Chimpances	Chimpancés y hormigas		Si
Mamadou Saliu Diallo	22	Agricultura		Nandoumari		1 vez a la semana	53	Consume muy a menudo			Dindefelo Kedougou	2000	Tuvo 3	Chimpances y Toto	Chimpancés, hormigas y Toto	Incendios y dificultad de encontrar colmenas salvajes	Si
Aluma Bah	23	Agricultura	Ganadería	Nandoumari		Todos los días	365	Si no encuentra salvaje o compra			Nandoumari	2500	Tuvo 3	Chimpances y hormigas	Chimpancés y hormigas		Si
Yora Camara	24	Agricultura	Ganadería	Nandoumari		Una vez al año	5	No compra porque lleva azúcar y son de muy mala calidad					Tuvo 5 de bambú	Chimpances y hormigas	Chimpancés y hormigas		Si
Buba Sidibé	25	Agricultura	Ganadería	Nandoumari		1 vez al mes	60	No venden miel, salvaje difícil de encontrar			Dindefelo		No		Ha escuchado ataque de Chimpancé	Cuidan la naturaleza	Si
Karin Diallo	26	Agricultura		Nandoumari		cada 2 semanas	26	Falta de tiempo			Nandoumari	2500	Tuvo 15	Muy caras, ataques de chimpancé, las de bambu duran poco y es muy difícil encontrar troncos	Chimpancés atacaron una vez hace dos años	Trabaja para J.G antes habia mas incendios, ahora se cosecha mejor y hay mayor control sobre los suelos	Si
Alijoura Diallo	27	Agricultura	Ganadería	Nandoumari		cada 3 meses	20	Muy cara y difícil de encontrar en el campo (falta de tiempo)			Nandoumari	3500	No		Chimpancé		Si
Saidou Diallo	28	Agricultura	Ganadería	Comerciante	Nandoumari	1 mes al año (buena temporada de abejas)	5	No tiene colmenas			Dindefelo	2750	Tuvo 10 de tronco	Chimpancés las han roto	Ataque Chimpancé (3 veces) y Mangosta (toto)	Tala de arboles y el fuego para la extracción de miel acaba con el bosque	Antes si, ahora no hay mucha miel
Ibrahima Bah	29	Agricultura	Ganadería	Nandoumari		1 mes al año (buena temporada de abejas)	5	No tiene colmenas			Dindefelo	2750	No	No sabe fabricarlas	No		Si
Mamadou Diourm	30	Agricultura	Ganadería	Nandoumari		1 mes al año (buena temporada de abejas)	5	No tiene colmenas, muy cara y la que venden lleva azúcar			Dindefelo	2750	Ha tenido de Bambú	Chimpancés las han roto	Ataque Chimpancé 2 veces (Tronco 1 y Bambú 1)		Si

Anexo III: Modelo de negocio

Tabla 3: Modelo de negocio. Fuente: Elaboración propia

Grupo 1 Dandé			12				Gastos												Restante de la cooperativa	Apor tacio	Colmenas comprar	Total de colmenas	Restante repartir	A repartir pp	
Años	Kilos	Colmenas	Precio	Ingresos	Cooperativa	Beneficios cooperativa	Trajes 3	Guantes 3	Botas 3	Ahumadores 3	Cepillos 3	Total	Colmenas	Costes											
1	15,0	3	2.500 F CFA	112.500 F CFA	56.250 F CFA	56.250 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	43.000 F CFA	43.000 F CFA	11.250 F CFA	0,5	1	4	56.250 F CFA	4.688 F CFA	7,21 €				
2	16,5	4	2.500 F CFA	165.000 F CFA	93.750 F CFA	93.750 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	86.000 F CFA	86.000 F CFA	3.750 F CFA	0,5	2	6	71.250 F CFA	5.938 F CFA	9,13 €				
3	18,2	6	2.500 F CFA	272.250 F CFA	139.875 F CFA	103.875 F CFA	- F CFA	36.000 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	36.000 F CFA	86.000 F CFA	122.000 F CFA	13.875 F CFA	0,5	2	8	132.375 F CFA	11.031 F CFA	16,97 €				
4	20,0	8	2.500 F CFA	399.250 F CFA	213.525 F CFA	186.525 F CFA	- F CFA	- F CFA	13.500 F CFA	- F CFA	13.500 F CFA	27.000 F CFA	172.000 F CFA	199.000 F CFA	6.525 F CFA	0,5	4	12	185.775 F CFA	15.481 F CFA	23,82 €				
5	22,0	12	2.500 F CFA	658.845 F CFA	335.948 F CFA	335.948 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	301.000 F CFA	301.000 F CFA	20.948 F CFA	0,5	7	19	322.898 F CFA	26.908 F CFA	41,40 €				
6	22,5	9	2.500 F CFA	506.250 F CFA	274.073 F CFA	1.928 F CFA	240.000 F CFA	36.000 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	276.000 F CFA	- F CFA	276.000 F CFA	- 1.928 F CFA	0,5	0	9	232.178 F CFA	19.348 F CFA	29,77 €			
7	22,5	8	2.500 F CFA	450.000 F CFA	223.073 F CFA	223.073 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	172.000 F CFA	172.000 F CFA	43.073 F CFA	0,5	4	12	226.928 F CFA	18.911 F CFA	29,09 €				
8	22,5	10	2.500 F CFA	562.500 F CFA	324.323 F CFA	297.323 F CFA	- F CFA	- F CFA	13.500 F CFA	- F CFA	13.500 F CFA	27.000 F CFA	258.000 F CFA	285.000 F CFA	27.323 F CFA	0,5	6	16	238.178 F CFA	19.848 F CFA	30,54 €				
9	22,5	14	2.500 F CFA	787.500 F CFA	421.073 F CFA	385.073 F CFA	- F CFA	36.000 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	36.000 F CFA	344.000 F CFA	380.000 F CFA	25.073 F CFA	0,5	8	22	366.428 F CFA	30.536 F CFA	46,98 €			
10	22,5	18	2.500 F CFA	1.012.500 F CFA	531.323 F CFA	531.323 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	473.000 F CFA	473.000 F CFA	36.323 F CFA	0,5	11	29	481.178 F CFA	40.098 F CFA	61,69 €				
11	22,5	22	2.500 F CFA	1.237.500 F CFA	655.073 F CFA	655.073 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	602.000 F CFA	602.000 F CFA	25.073 F CFA	0,5	14	36	582.428 F CFA	48.536 F CFA	74,67 €				
12	22,5	36	2.500 F CFA	2.025.000 F CFA	1.037.573 F CFA	734.573 F CFA	240.000 F CFA	36.000 F CFA	13.500 F CFA	- F CFA	13.500 F CFA	303.000 F CFA	688.000 F CFA	991.000 F CFA	14.573 F CFA	0,5	16	52	987.428 F CFA	82.286 F CFA	126,59 €				
13	22,5	48	2.500 F CFA	2.700.000 F CFA	1.364.573 F CFA	1.364.573 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	1.290.000 F CFA	1.290.000 F CFA	14.573 F CFA	0,5	30	78	1.335.428 F CFA	111.286 F CFA	171,21 €				
14	22,5	72	2.500 F CFA	4.050.000 F CFA	2.039.573 F CFA	2.039.573 F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	- F CFA	1.935.000 F CFA	1.935.000 F CFA	14.573 F CFA	0,5	45	117	2.010.428 F CFA	167.536 F CFA	257,75 €				
15	22,5	109	2.500 F CFA	6.131.250 F CFA	3.080.198 F CFA	2.939.198 F CFA	- F CFA	36.000 F CFA	- F CFA	105.000 F CFA	- F CFA	141.000 F CFA	2.795.000 F CFA	2.936.000 F CFA	14.198 F CFA	0,5	65	174	3.051.053 F CFA	254.254 F CFA	391,16 €				

Anexo IV: Informe técnico

1. Fases de realización

El proyecto se realizó en tres fases compuestas por: preparación del proyecto, estancia en el terreno y el trabajo posterior en gabinete. Estas tareas se realizaron entre marzo del 2024 y septiembre de 2025. Contabilizando un total de 590 horas de trabajo.

El reparto de tiempo queda reflejado en la figura 18

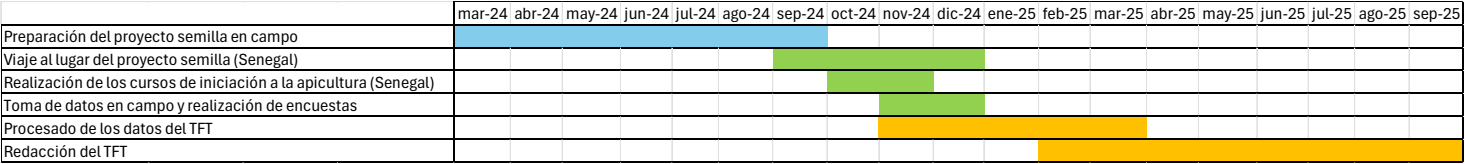


Figura 18: Cronograma de las actividades

Preparación de la estancia (20 horas):

Para la ejecución del proyecto, fue necesaria una preparación adecuada de la estancia en el país de destino. Esto incluyó la realización de un curso de iniciación a la apicultura y una investigación exhaustiva sobre el lugar de destino. La formación teórica tuvo una duración de 15 horas y se complementó con varias visitas a colmenares para la práctica del manejo y la asimilación de conceptos, que sumaron un total de 5 horas. La preparación tuvo una duración total de 20 horas.

Estancia en el lugar del proyecto (330 horas):

La estancia en el país de destino se llevó a cabo desde el 15 de septiembre hasta el 15 de diciembre de 2024. Durante este periodo, se impartieron los cursos de apicultura, se realizaron encuestas exploratorias y se llevó a cabo un estudio en profundidad de los métodos de vida de la población local. Se estima una media diaria de trabajo de seis horas, lo que, a lo largo de 55 días laborables, asciende a un total de 330 horas dedicadas al proyecto.

Trabajo de gabinete (240 horas):

El trabajo de gabinete se realizó del 1 de febrero al 1 de septiembre de 2025, y consistió en el procesado, la organización y la digitalización de los datos obtenidos en campo. A partir de esta información, y de las encuestas realizadas a los diferentes actores involucrados en la RNCD, se ha propuesto un modelo de negocio con soluciones para las problemáticas identificadas. Se estima que se emplearon unas 240 horas en este trabajo.

2. Valoración económica

Para la valoración económica del proyecto, se han tenido en cuenta los costes de recursos humanos. Al estar el proyecto integrado en el proyecto semilla de la UPM para la cooperación “Potenciar el capital natural de la sabana mesoafri- cana: apicultura, silvicultura y asociacionismo en el SE de Senegal”, los únicos

gastos directos del proyecto están relacionados con los recursos humanos. El material necesario, por su parte, se cubre con los fondos destinados al proyecto semilla.

Dado que este es un trabajo individual, solo se considerarán los gastos relacionados con las horas de trabajo, que se han valorado según el coste de un titulado medio o grado con menos de cinco años de experiencia. Adicionalmente, se incluyen las dietas de pensión completa relacionadas con la estancia en campo.

Tabla 4: Presupuesto recursos humanos

Descripción	Medición	Unidad	Precio unitario	Precio total
Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	590	h	27,75	16.372,50 €
Dietas por estancia en campo	90	días	13,5	1.215,00 €
Presupuesto de recursos humanos				17.587,50 €

Por último, para el cálculo del presupuesto base de licitación, se han tenido en cuenta los gastos generales y el IVA. Al tratarse de un proyecto de cooperación, se ha estimado que el beneficio empresarial es nulo.

Tabla 5: Presupuesto base de licitación

Descripción	Precio total
Presupuesto de recursos humanos	17.587,50 €
Gastos generales (13%)	2.286,38 €
Beneficio empresarial (0%)	- €
IVA (21%)	3.693,38 €
Presupuesto base de licitación	23.567,25 €

El presupuesto base de licitación del proyecto asciende a la suma de:

VEINITRÉS MIL QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS.