



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

# Máster en Estrategias para el Desarrollo Rural y Territorial

**TRABAJO FIN DE MÁSTER  
DE INVESTIGACIÓN (MSc)  
TESIS / THESIS DE MASTER**

**LA PROVISIÓN DE SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS DE LA DEHESA  
DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS  
PRODUCTORES: FACTORES QUE  
INTERVIENEN EN EL PROCESO Y  
POSIBLES RESPUESTAS  
INNOVADORAS**

**Francisco LÓPEZ DOMÍNGUEZ**

**Director(es): Dra. Rosa GALLARDO COBOS**

**Dr. Pedro SÁNCHEZ ZAMORA**

Córdoba,

Septiembre 2023



## Índice general

---

Agradecimientos .....	iv
Resumen .....	iv
Summary.....	v
Capítulo 1. Introducción .....	1
1.1. Antecedentes, problemática y justificación .....	1
1.2. Objetivos .....	2
1.3. Consideraciones metodológicas.....	3
1.4. Estructura del documento .....	3
Capítulo 2. Marco conceptual.....	5
2.1. Conceptualización de los servicios ecosistémicos .....	5
2.2. Clasificación de los servicios ecosistémicos .....	6
2.3. Tendencias en la provisión de servicios ecosistémicos .....	8
Capítulo 3. Ámbito de estudio.....	10
3.1. La dehesa como paisaje multifuncional.....	10
3.2. La provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa .....	12
3.3. Capacidad de la innovación para fomentar la provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa .....	14
Capítulo 4. Marco metodológico .....	16
4.1. Fase 1. Entrevistas semiestructuradas.....	16
4.2. Fase 2. Codificación de las entrevistas semiestructuradas.....	17
4.3. Fase 3. Marco DPSIR .....	18
4.4. Fase 4. Modelo en red.....	21
Capítulo 5. Resultados y discusión.....	22
5.1. Características del estudio .....	22
5.2. Sistema de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa .....	24
5.2.1. Estructuración del problema de decisión y modelo en red.....	25
5.2.2. Fuerzas motrices .....	32
5.2.3. Presiones.....	37
5.2.4. Estado .....	42
5.2.4.1. Servicios de abastecimiento .....	43
5.2.4.2. Servicios de regulación .....	46

5.2.4.3. Servicios socioculturales .....	50
5.2.5. Impacto .....	54
5.2.6. Respuestas .....	57
Capítulo 6. Conclusiones .....	62
6.1. En relación con los objetivos intermedios .....	62
6.2. En relación con el diseño metodológico .....	63
6.3. Futuras líneas de investigación .....	65
Referencias bibliográficas .....	67
Anexo 1. Guion entrevistas semiestructuradas.....	78

## Índice de tablas

---

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de los servicios ecosistémicos .....	8
<b>Tabla 2.</b> Importancia y tendencia de la provisión de SE de la dehesa según la EME y la EMA .....	13
<b>Tabla 3.</b> Codificación de entrevistas semiestructuradas: tipos de códigos y prefijos asociados.....	18
<b>Tabla 4.</b> Principales características sociológicas de los informantes cualificados .....	23
<b>Tabla 5.</b> Principales resultados derivados del proceso de codificación.....	23
<b>Tabla 6.</b> Servicios ecosistémicos provistos por la dehesa en un estado de sostenibilidad .....	42

## Índice de figuras

---

<b>Figura 1.</b> Evolución del conjunto de servicios ecosistémicos según el tipo operativo ...	9
<b>Figura 2.</b> Distribución de la dehesa en la Península Ibérica.....	11
<b>Figura 3.</b> Superficie de dehesa en España .....	11
<b>Figura 4.</b> Esquema metodológico .....	16
<b>Figura 5.</b> Modelo DPSIR.....	20
<b>Figura 6.</b> Procedimiento de clasificación de los códigos derivados de la Fase 2 de acuerdo con el marco DPSIR .....	20
<b>Figura 7.</b> Distribución territorial de los informantes cualificados.....	23
<b>Figura 8.</b> Acceso a la matriz de influencias resultante de proceso de codificación .....	24
<b>Figura 9.</b> Modelo DPSIR del proceso de provisión de SE de la dehesa.....	25
<b>Figura 10.</b> Acceso a la matriz de influencias: fuerzas motrices, presiones, estado y respuestas.....	25

<b>Figura 11.</b> Esquema en red del proceso de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa .....	27
<b>Figura 12.</b> Esquema en red del proceso de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa – Grado de entrada.....	29
<b>Figura 13.</b> Esquema en red del proceso de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa – Grado de salida .....	30
<b>Figura 14.</b> Esquema en red del proceso de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa – Grado de centralidad de intermediación .....	31
<b>Figura 15.</b> Fuerzas motrices identificadas por un número de productores diferentes superior a la media.....	32
<b>Figura 16.</b> Grado de entrada y salida asociado a las fuerzas motrices identificadas por un número de productores superior a la media.....	33
<b>Figura 17.</b> Grado de centralidad de intermediación asociado a las fuerzas motrices identificadas por un número de productores superior a la media .....	33
<b>Figura 18.</b> Presiones identificadas por un número de productores superior a la media	38
<b>Figura 19.</b> Grado de entrada y salida asociado a las presiones identificadas por un número de productores superior a la media .....	38
<b>Figura 20.</b> Grado de centralidad de intermediación asociado a las presiones identificadas por un número de productores superior a la media .....	39
<b>Figura 21.</b> Grado de entrada y salida asociado a los servicios ecosistémicos de la dehesa .....	43
<b>Figura 22.</b> Grado de centralidad de intermediación asociado a los servicios ecosistémicos de la dehesa.....	43
<b>Figura 23.</b> Servicios ecosistémicos cuya provisión es determinada por las presiones identificadas por un número de productores superior a la media .....	55
<b>Figura 24.</b> Respuestas identificadas por un número de productores superior a la media .....	57
<b>Figura 25.</b> Grado de entrada y salida asociado a las respuestas identificadas por un número de productores superior a la media.....	58
<b>Figura 26.</b> Grado de centralidad de intermediación asociado a las respuestas identificadas por un número de productores superior a la media .....	58

## **Acrónimos**

---

- AEMA: Agencia Europea de Medio Ambiente
- CE: Comisión Europea
- DPSIR: marco de investigación Fuerzas motrices – Presiones – Estado – Impacto – Respuestas por sus siglas en inglés

- EMA: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía
- EME: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España
- FEDEHESA: Federación Española de la Dehesa
- JA: Junta de Andalucía
- LIFE (Programa): Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima de la UE
- MA: Millennium Ecosystem Assessment
- MAPA: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de España
- PAC: Política Agrícola Común
- PDDA: Plan Director de la Dehesa de Andalucía
- SE: Servicio Ecosistémico
- TFM: Trabajo Fin de Máster
- UE: Unión Europea

## **Agradecimientos**

---

A mi familia, especialmente a mis padres, porque son ellos y su esfuerzo quienes me han traído hasta aquí. A los directores de este Trabajo Fin de Máster, por su trabajo incansable, su confianza y por proporcionarme la oportunidad de seguir aprendiendo de ellos. A todas las personas que han colaborado desinteresadamente con esta investigación.

A todos y todas, muchas gracias.

## **Resumen**

---

Caracterizado por su elevada diversidad y marcado carácter multifuncional, la dehesa es un ecosistema mixto de tipo agrosilvopastoral propio de la Península Ibérica que cuenta con gran potencial para proveer Servicios Ecosistémicos (SE) en beneficio de la sociedad. Sin embargo, a pesar de proporcionar múltiples servicios, valores y funciones, el futuro de la dehesa se encuentra comprometido por diversos factores que comprometen su sostenibilidad e inciden sobre su capacidad para proporcionar SE.

En este sentido, el objetivo de este Trabajo Fin de Máster es construir y analizar, desde la perspectiva de los productores, la red conformada por los principales factores que intervienen, directa e indirectamente, en el proceso de provisión de SE de la dehesa, sus relaciones causales y efectos derivados más importantes, así como las posibles respuestas innovadoras con capacidad para fomentar el flujo positivo de estos SE. Para ello, se han realizado un total de 75 entrevistas semiestructuradas a productores de dehesa, las cuales han sido codificadas a través de la herramienta de procesamiento de datos cualitativos Atlas.ti. Los resultados obtenidos han sido analizados bajo el marco de investigación Fuerzas motrices – Presiones – Estado – Impacto – Respuestas (DPSIR por sus siglas en inglés) y se han representado en forma de red a través del software de Gephi 0.10.1. Estos resultados pueden proporcionar información de utilidad para el diseño de estrategias públicas y privadas orientadas a dar respuesta a las necesidades que presentan las explotaciones de dehesa y contribuir a su provisión de SE.

## Summary

---

Characterised by its high diversity and marked multifunctional character, the dehesa is a mixed agro-silvopastoral ecosystem typical of the Iberian Peninsula that has great potential to provide Ecosystem Services (ES) for the benefit of society. However, despite providing multiple services, values and functions, the future of the dehesa is compromised by several factors that compromise its sustainability and affect its capacity to provide ES.

In this sense, the aim of this Master's thesis is to construct and analyse, from the farmers' perspective, the network formed by the main factors that intervene, directly and indirectly, in the process of provision of ES of the dehesa, their causal relationships and most important derived effects, as well as the possible innovative responses with the capacity to promote the positive flow of these ES. To this end, a total of 75 semi-structured interviews were carried out with farmers in the dehesa, which were coded using the qualitative data processing tool Atlas.ti. The results obtained have been analysed under the Driving Forces - Pressures - State - Impact - Responses (DPSIR) research framework and represented as a network through the Gephi 0.10.1 software. These results can provide useful information for the design of public and private strategies that respond to the needs of the dehesa farms and contribute to the development of a more efficient use of resources.

**Palabras clave:** Dehesa, Servicios Ecosistémicos, DPSIR, Modelo en Red.

**Keywords:** Dehesa, Ecosystem Services, DPSIR, Network Model.

## Capítulo 1. Introducción

---

### 1.1. Antecedentes, problemática y justificación

La dehesa, un ecosistema mixto de tipo agrosilvopastoral endémico de la Península Ibérica, es definida por Marañoñ et al (2012) como un bosque mediterráneo transformado a un sistema de uso y gestión de la tierra basado en la explotación principalmente ganadera y también forestal, cinegética y agrícola, de una superficie de pastizal y monte mediterráneo con presencia dispersa de vegetación arbórea. Según lo dispuesto en la Ley 7/2010, de 14 de julio, para la dehesa, estos ecosistemas destacan por su elevada importancia ecológica, económica, social y cultural, siendo considerados un sistema holístico en el que la integración de las partes da lugar a un sistema superior a la suma de sus componentes (Gastó Coderch et al., 2010). En este sentido, estos sistemas agrosilvopastorales reconocidos por su resiliencia (Carmona et al., 2013) y su uso sostenible del suelo en comparación con otros agroecosistemas (Moral et al., 2014) se distinguen por poseer un marcado carácter multifuncional derivado en esencia de la diversidad de elementos y patrones de configuración que los definen y los múltiples aprovechamientos agroganaderos que se conjugan en las explotaciones de dehesa (Parra-López et al., 2023).

Desde el punto de vista territorial la dehesa se extiende fundamentalmente por la parte suroccidental de la Península Ibérica, adquiriendo en Portugal la denominación de *montado*. Como se ha señalado previamente, la diversidad de componentes y atributos que las conforman, así como la heterogeneidad de influencias que ejercen cada uno de ellos en la configuración de estos ecosistemas agrosilvopastorales, hace que las explotaciones de dehesa hayan modelado un territorio de marcado carácter multifuncional lo que, según se establece en la Ley 7/2010, de 14 de julio, para la dehesa, confiere a estos paisajes agroforestales una destacada capacidad para proveer Servicios Ecosistémicos (SE) en beneficio de la sociedad, capacidad que se ve reforzada a su vez por la intervención antrópica y el manejo agrosilvopastoral que se realiza de estos agroecosistemas (Gaspar et al., 2016; Garrido et al., 2017; Surová et al., 2018). En este contexto, las diferentes conceptualizaciones de los SE desarrolladas en las últimas décadas ponen de manifiesto su vinculación directa con el bienestar humano, vinculación que se ve reforzada por la alineación de la provisión de estos SE con la satisfacción de las nuevas demandas sociales en relación con la agricultura y la ganadería en las que la preocupación social por la sostenibilidad, la protección de los recursos naturales, el bienestar animal y los aspectos relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático adquieren cada vez un peso mayor (Comisión Europea, 2020).

Sin embargo, a pesar de la identificación de sus múltiples servicios, valores y funciones, hoy día el futuro y la sostenibilidad de los paisajes culturales de dehesa se ven comprometidos por multitud de factores que no sólo ponen en peligro la multifuncionalidad, sostenibilidad y provisión de SE de estos sistemas agrosilvopastorales, sino que sus consecuencias repercuten en el desarrollo y la resiliencia de los territorios rurales donde se asientan, comprometiendo así el bienestar de la



población local y el de la sociedad en su conjunto. En este sentido, como se pone de manifiesto en los resultados obtenidos en el marco de la MA (2005), es necesario cuantificar y valorar la provisión de los SE para poder adoptar las estrategias de respuestas necesarias. Particularmente, Parra-López et al. (2023) definen que en el campo científico el enfoque de los servicios ecosistémicos “enfatisa la importancia de comprender la gama completa de servicios proporcionados por los sistemas agrícolas para garantizar su gestión sostenible”. Concretamente, considerando las particularidades de los agroecosistemas de alto valor natural objeto de estudio y diagnósticos previos como el desarrollado en el marco del Plan Director de la Dehesa de Andalucía (PDDA, 2017), para poder articular dichas estrategias de respuesta resulta imprescindible contar con un diagnóstico holístico e integrador que identifique y analice los principales factores que intervienen en el proceso de provisión de SE de la dehesa, las relaciones causales que se establecen entre estos y sus efectos potenciales, así como las posibles respuestas innovadoras con capacidad para fomentar la provisión de SE de forma directa o actuando sobre los factores que determinan su provisión. Asimismo, considerando lo dispuesto por Pinto-Correia y Azeda, (2017) resulta pertinente desarrollar este análisis desde la perspectiva de los productores, puesto que son estos en última instancia quienes toman las decisiones de gestión en los agroecosistemas de dehesa y, por ende, determinan en gran medida la evolución de su sostenibilidad y capacidad de provisión de SE.

## 1.2. Objetivos

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM) y la investigación que en él se desarrolla tiene como **objetivo principal** construir y analizar, desde la perspectiva de los productores, la red conformada por los principales factores que intervienen, directa e indirectamente, en el proceso de provisión de SE de la dehesa, sus relaciones causales y efectos derivados más importantes, así como las posibles respuestas innovadoras con capacidad para fomentar el flujo positivo de estos SE.

A fin de alcanzar el objetivo anteriormente enunciado, se plantean los siguientes **objetivos intermedios**:

1. Identificar los principales SE que la dehesa provee en beneficio de la sociedad.
2. Identificar los principales factores que intervienen en el proceso de provisión de SE de la dehesa.
3. Identificar posibles respuestas innovadoras con capacidad para fomentar la provisión de SE de la dehesa de forma directa o indirecta.
4. Determinar las principales relaciones de influencia que se establecen entre los elementos anteriormente identificados.
5. Representar gráficamente en forma de red los elementos y relaciones previamente identificados.
6. Determinar y analizar los principales indicadores asociados a la red.

### 1.3. Consideraciones metodológicas

La consecución de los objetivos establecidos en el apartado anterior requiere del desarrollo de un marco metodológico con capacidad para abordar el análisis desde una perspectiva holística e integral, así como de facilitar la participación en el mismo de los productores de dehesa de una forma operativa y práctica. De acuerdo con lo anterior, para abordar esta investigación se emplea un procedimiento metodológico dividido en cuatro fases:

- Fase 1. Diseño y realización de entrevistas semiestructuradas a 75 productores de dehesa.
- Fase 2. Transcripción de las entrevistas y codificación de las mismas empleando el software de análisis cualitativo Atlas.ti versión 22.2.5.
- Fase 3. Estructuración y análisis de los resultados de la codificación a través del marco de investigación DPSIR, un modelo con enfoque causa-efecto basado en la identificación de Fuerzas Motrices – Presiones – Estado – Impacto – Respuestas (FPEIR o DPSIR, por sus siglas en inglés) que es empleado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) para el análisis de los recursos naturales y su interacción con la sociedad.
- Construcción de un modelo en red a través del software Gephi versión 0.10.1 y análisis de los principales indicadores derivados de la teoría de grafos proporcionados por el mismo.

En el Capítulo 4 del presente documento se amplía la información relativa al procedimiento metodológico empleado para que la investigación alcance los objetivos intermedios fijados y, a través de estos, el objetivo principal.

### 1.4. Estructura del documento

Para alcanzar los objetivos previamente establecidos, el presente TFM cuenta con una estructura dividida en siete capítulos diferentes, cada uno de los cuales son presentados a continuación:

- Capítulo 1. Introducción. En este capítulo se desarrollan los antecedentes, problemática y justificación que llevan al establecimiento de los objetivos que también se enuncian en él. Asimismo, en este se recoge una breve descripción del diseño metodológico empleado para la consecución de los objetivos y la estructura del documento en el que se recoge el desarrollo de la investigación.
- Capítulo 2. Marco conceptual. En este capítulo se desarrollan tres aspectos conceptuales básicos que sustentan al presente TFM: el concepto de SE, la clasificación que se realiza de estos y las diferentes tendencias que estos servicios experimentan en su provisión en función del ecosistema que los provee.
- Capítulo 3. Ámbito de la investigación. En el Capítulo 3 se describen varios aspectos fundamentales que definen el ámbito de la investigación como son la multifuncionalidad de los paisajes de dehesa, la capacidad de estos para proveer SE en beneficio de la población y la potencialidad de la innovación para favorecer el flujo positivo de estos SE.

## *Capítulo 1. Introducción*

- Capítulo 4. Marco metodológico. En el presente capítulo se describen las 4 fases en que se estructura el diseño metodológico empleado para la consecución de los objetivos propuestos.
- Capítulo 5. Resultados y discusión. Este capítulo concierne a la presentación y análisis de los principales resultados obtenidos a partir de la implementación de cada una de las fases de la metodología descrita en el capítulo anterior.
- Capítulo 6. Conclusiones. En este capítulo se exponen las principales conclusiones derivadas del análisis de los resultados obtenidos a través de la investigación.

Tras los seis capítulos anteriormente presentados se disponen las referencias bibliográficas empleadas en el presente trabajo de investigación, así como un anexo (Anexo 1) en el que se presenta el cuestionario empleado para la recopilación de la información primaria.

## Capítulo 2. Marco conceptual

---

### 2.1. Conceptualización de los servicios ecosistémicos

El concepto de SE surge en un contexto histórico en el que el sometimiento del medio natural a una alta presión para obtener bienes y servicios de abastecimiento derivó en una degradación de este y dio lugar en las décadas de 1960 y 1970 a un movimiento ambientalista en el que encuentra su origen el concepto de servicios proporcionados por los ecosistemas (Camacho y Ruiz, 2012). Este concepto se caracteriza por la falta de consenso científico en torno a su definición y por haber experimentado diversas variaciones a lo largo las últimas décadas. Es por ello, que con objeto de disponer de una visión completa de la definición del concepto de SE, en el presente trabajo se aborda resumidamente la evolución y principales versiones del concepto en cuestión, especificándose finalmente la definición adoptada y en base a la cual se desarrolla el trabajo de investigación.

Determinado por el contexto en el que se desarrolla por primera vez, según Balvanera y Cotler (2007) el concepto de SE surge de “la necesidad de enfatizar la estrecha relación que existe entre los ecosistemas y el bienestar de las poblaciones humanas”. Es la publicación de *Nature's Services: societal dependence on natural ecosystems* (Daily, 1997) la que sirvió de impulso para el desarrollo de la investigación sobre los SE (Viota-Fernández y Maraña-Saavedra, 2010). De este modo, son numerosos los trabajos que en las últimas décadas han establecido distintas aproximaciones al concepto de SE, a continuación, se recogen los más relevantes:

- Daily (1997) define los SE como las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que los conforman, sostienen y nutren a la vida humana (Balvanera y Cotler, 2007; Martín-López y Montes, 2011; Camacho y Ruiz, 2012).
- Costanza et al. (1997) definen los SE como los bienes y servicios de los ecosistemas que representan los beneficios que la población humana obtiene, directa o indirectamente, de las funciones de los ecosistemas (Martín-López y Montes, 2011; Camacho y Ruiz, 2012).
- De Groot et al., 2002 consideran que en el estudio de los SE es necesario destacar el subconjunto de funciones de los ecosistemas, definiéndose estas como la capacidad de los procesos y componentes naturales para proporcionar bienes y servicios que satisfacen las necesidades humanas, directa o indirectamente (Balvanera y Cotler, 2007).
- Owens et al. (2006) definen los SE como aquellas funciones o procesos ecológicos con capacidad para contribuir al bienestar humano, directa o indirectamente (Camacho y Ruiz, 2011).
- La Millennium Ecosystem Assessment (2005) define los SE como todos los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas (MA, 2005).
- Díaz et al. (2006) en su trabajo *Biodiversity loss threatens human well-being* define los SE como los “beneficios que suministran los ecosistemas que no sólo

hacen la vida de los humanos posible, sino que también merezca la pena” (Martín-López y Montes, 2011).

- Boyd y Banzhaf (2007) definen los SE como los componentes de la naturaleza que son directamente consumidos o disfrutados o que contribuyen al bienestar humano (Balvanera y Cotler, 2007; Martín-López y Montes, 2011)
- Fisher et al. (2009) define los SE como los aspectos de los ecosistemas utilizados para producir bienestar humano (Camacho y Ruiz, 2011).

Entre los años 2011 y 2012 se desarrolla el concepto de SE empleado en el presente trabajo de investigación, el definido en el marco de la EME (2011) y EMA (2012), basado a su vez en la definición de SE de la MA (2005). Así bien, en esta investigación se entienden los SE como las contribuciones, directas e indirectas que los ecosistemas hacen al bienestar humano (EMA, 2012).

No obstante, es necesario reseñar que la relación entre la provisión de SE y la mejora del bienestar humano es el factor común que sirve de nexo de unión entre varias de las múltiples aproximaciones a este concepto que se han realizado en las últimas décadas, encontrándose en el centro de la conceptualización que sirve de referencia al presente trabajo de investigación. De esta forma, como revelan las definiciones enunciadas anteriormente, el vínculo entre la provisión de SE y el bienestar humano también queda patente en las conceptualizaciones desarrolladas por: Daily (1997); Costanza et al. (1997); De Groot (2002); Owens et al. (2006); Díaz et al. (2006); Boyd y Banzhaf (2007); y Fisher et al. (2009), como puede extraerse de los trabajos realizados por Balvanera y Cotler (2007), Camacho y Ruiz (2012) y Martín-López y Montes (2011).

En este sentido, esta necesidad de vincular la provisión de SE con el bienestar humano se ve respaldada por el hecho de que la sociedad, cada vez más, espera que las explotaciones agrarias no solo le provean de alimentos y fibras, sino también de otro tipo de servicios, como los ambientales y socioculturales, tal y como se recoge en los resultados de la consulta pública que la Comisión Europea realizó en el año 2017 a la ciudadanía europea sobre la modernización y simplificación de la PAC, o en el Eurobarómetro Especial 204 de 2020, donde el desarrollo de los territorios rurales, la protección del medio ambiente, la mitigación del cambio climático y el bienestar animal destacan entre los servicios que la sociedad espera del sector agrario (Comisión Europea, 2020).

## *2.2. Clasificación de los servicios ecosistémicos*

Al igual que sucede con el concepto de SE, tampoco existe una única clasificación de los servicios respaldada por el consenso científico, habiéndose producido múltiples aproximaciones a lo largo de las últimas décadas. Como consecuencia de esto, no existe en la actualidad una clasificación universalmente aceptada y que reúna los criterios de delimitación clara, precisa, cuantitativa y basada en criterios objetivos que clasifique a los SE de forma natural e independiente de la escala o la fuente (Camacho y Ruiz, 2012). Los trabajos más relevantes que en las últimas décadas han realizado clasificaciones de los SE se corresponden con:

- Costanza et al. (1997) definen 17 ecoservicios asociados a las funciones de los ecosistemas que producen o genera el bien o servicio (Camacho y Ruiz, 2012).
- De Groot et al. (2002) de acuerdo con su concepto de SE en el que destaca el papel de las funciones de los ecosistemas, clasifican los ecoservicios en función de las 23 funciones básicas de las que se derivan los diferentes bienes y servicios de los ecosistemas, las cuales se agrupan en cuatro categorías principales: funciones de regulación, funciones de hábitat, funciones de producción y funciones de información (Camacho y Ruiz, 2012).
- La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) ha sido la encargada de realizar la clasificación de los SE más extendida y aceptada en las últimas décadas, clasificando a dichos ecoservicios en cuatro grupos diferentes que se denominan servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte, respectivamente, siendo el grupo de los servicios de soporte un grupo transversal necesario para la provisión del resto de ecoservicios (MA, 2005).
- Wallace (2007) desarrolla una clasificación en la que se describe a los servicios en términos de estructura y composición de un elemento particular del sistema (Camacho y Ruiz, 2011) clasificándose estos posteriormente en cuatro categorías según sus conexiones con los valores humanos, los procesos de los ecosistemas y los bienes naturales (Wallace, 2007).
- Turner et al. (2012) proponen una clasificación que contempla la complejidad de los ecosistemas y que clasifica a los SE en “servicios intermedios” y “servicios finales” que terminan derivando en diferentes beneficios para los humanos.

En el presente trabajo de investigación, al igual que se produce en el caso de la conceptualización, los SE serán clasificados de acuerdo con lo dispuesto en la EME (2011), donde se establece una clasificación de los SE basada en la propuesta en el marco de la MA (2005), pero que tiene como novedad la no evaluación de los servicios de soporte, al considerarse implícitos en las otras tres tipologías de ecoservicios. De esta forma, según el método de clasificación considerado, los SE se clasifican en:

- Servicios de abastecimiento, entendiéndose como tal aquellas contribuciones directas al bienestar humano proveniente de la estructura biótica o geótica de los ecosistemas (EME, 2011).
- Servicios de regulación, estas son las contribuciones indirectas al bienestar humano provenientes del funcionamiento de los ecosistemas (EME, 2011).
- Servicios culturales, bajo esta tipología se contemplan las contribuciones intangibles o no materiales que las personas obtienen a través de las experiencias con los ecosistemas (EME, 2011).

A continuación, en la Tabla 1 se muestra la clasificación de los SE adoptada en el presente trabajo junto a algunos ejemplos de cada tipología de SE.

**Tabla 1.** Clasificación de los servicios ecosistémicos

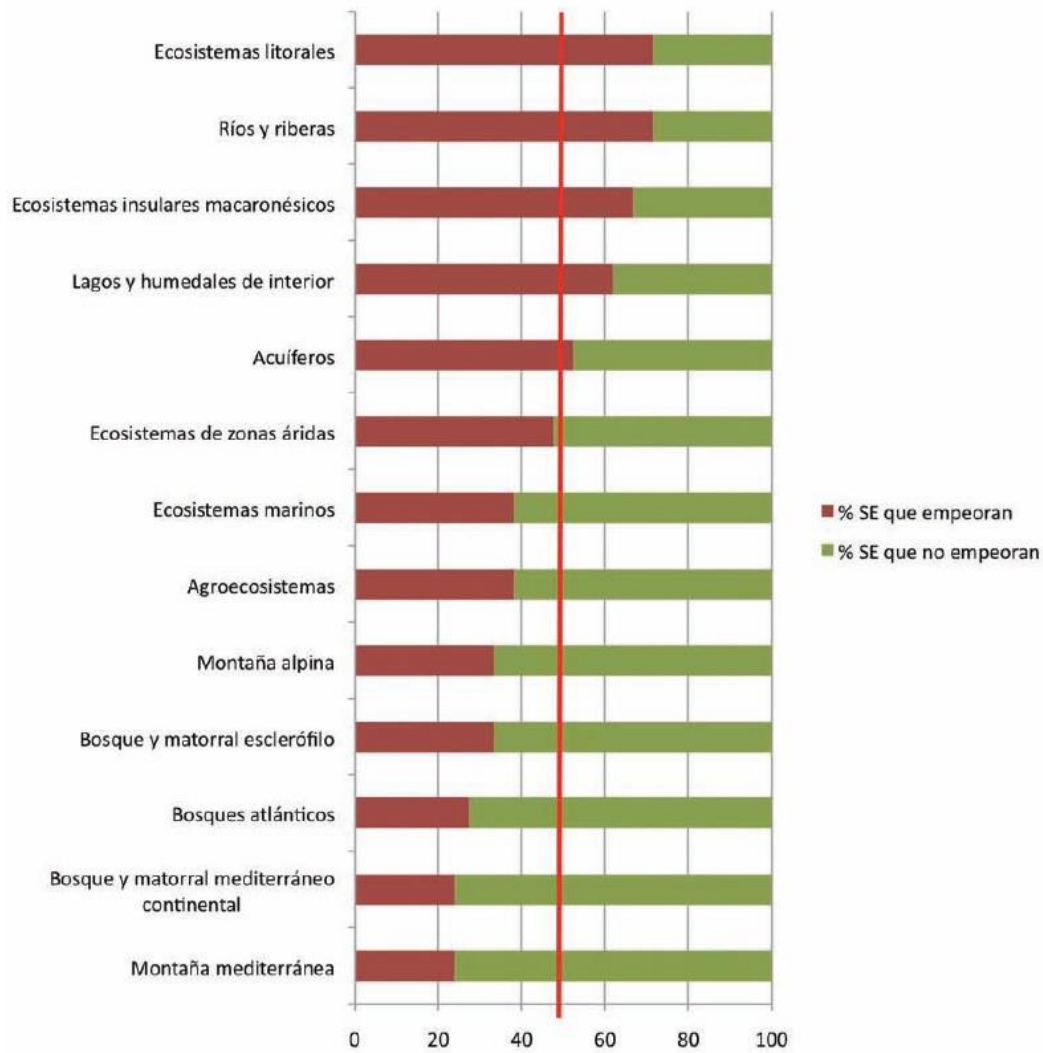
Clasificación	Ejemplos
Servicios de abastecimiento	Alimentos Agua potable Madera Fibras Recursos genéticos Energía
Servicios de regulación	Almacenamiento de carbono Regulación climática local y regional Regulación hídrica Control de la erosión Polinización
Servicios socioculturales	Actividades recreativas Conocimiento científico Conocimiento ecológico tradicional Identidad cultural y sentido de pertenencia Disfrute estético y espiritual

*Fuente: EME (2011)*

### 2.3. Tendencias en la provisión de servicios ecosistémicos

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, 2005) es un programa científico internacional coordinado por Naciones Unidas con el que se han evaluado el estado y tendencia de los ecosistemas del planeta, analizándose las consecuencias de sus cambios sobre el bienestar humano. El marco metodológico de este programa científico ha sido implementado a diferentes escalas territoriales, siendo de especial interés para la presente investigación la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España (EME) y la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía (EMA), dado que consideran en su evaluación a los ecosistemas de dehesa y sus servicios ecosistémicos. No obstante, para analizar los factores que intervienen en el proceso de provisión de SE de la dehesa y las respuestas que se pueden adoptar para fomentar el flujo positivo de estos, acción que es objeto de estudio de este trabajo de investigación, es necesario definir el contexto en que se proveen los SE. Acción a la que contribuyen los datos presentados en la Figura 1, donde pueden observarse las tendencias experimentadas por los SE analizados en el marco de la EME (2011) para cada uno de los tipos operativos considerados en dicho trabajo, encontrándose la dehesa dentro del tipo “bosque y matorral esclerófilo”.

Figura 1. Evolución del conjunto de servicios ecosistémicos según el tipo operativo



Fuente: EME (2011)

En la figura anterior puede observarse como de los 13 tipos operativos de ecosistemas considerados cinco cuentan con un porcentaje superior de SE que empeoran su provisión respecto a los que la mejoran, siendo relevante la vinculación existente entre estos y los recursos hídricos, que cada vez son más escasos a consecuencia de los efectos derivados del cambio climático. Además, es reseñable que los ecosistemas agrosilvopastorales de dehesa se encuentran en el cuarto tipo operativo que experimenta una tendencia de provisión más positiva, reduciéndose el porcentaje de SE de la dehesa que empeoran su provisión al entorno del 30%, dato positivo en comparación con el resto de tipos operativos abordados, pero que pone de manifiesto la vulnerabilidad de estos agroecosistemas y la provisión de sus SE.



## Capítulo 3. **Ámbito de estudio**

---

### 3.1. *La dehesa como paisaje multifuncional*

Los agroecosistemas de dehesa, uno los sistemas agrosilvopastoriles más antiguos (Horrillo et al., 2016) y extensos de toda Europa (Moreno y Pulido, 2008), encuentran su origen en el aclareo de los estratos arbóreo y arbustivo de los originarios bosques mediterráneos de quercíneas con el fin de fomentar y facilitar el aprovechamiento ganadero de los mismos (Escribano et al., 2020), hecho que junto al control posterior de la vegetación leñosa y la estabilización del pasto natural mediante la actividad ganadera y, especialmente, el pastoreo pone de manifiesto la vinculación existente entre la configuración paisajística de la dehesa y la actividad humana. Así pues, la dehesa constituye un agroecosistema diverso con múltiples patrones de configuración que originan una amplia diversidad de hábitats, dando lugar a uno de los agroecosistemas más biodiversos y multifuncionales de Europa (Plieninger et al., 2021).

En este sentido, los múltiples patrones de configuración y diversidad de hábitats que se conjugan en la dehesa, derivan en esencia de la conjunción en estos agroecosistemas de tres estratos vegetales diferentes, un estrato arbóreo abierto y de baja densidad dominado por encinas (*Quercus ilex* L.) y alcornoques (*Quercus suber* Lam.) (Escribano et al., 2020), y un sotobosque herbáceo de pastos permanentes y matorral mediterráneo (Oggioni et al., 2020). No obstante, la diversidad de componentes y atributos que conforman los sistemas de dehesa, así como la heterogeneidad de influencias que ejercen cada uno de ellos en la configuración de estos agroecosistemas, dificultan la adopción de una definición precisa que abarque todas las tipologías de dehesa existentes, provocando esto una falta de consenso en torno a la definición de la dehesa y la proliferación de múltiples aproximaciones en función del trabajo concreto desarrollado. Cabe destacar que para la investigación que se ha llevado a cabo en este TFM, se toma como referencia el concepto de dehesa adoptado en la Ley 7/2010, de 14 de julio, para la Dehesa, en la que este agroecosistema se define literalmente como una “explotación constituida en su mayor parte por formación adhesionada, sometida a un sistema de uso y gestión de la tierra basado principalmente en la ganadería extensiva que aprovecha los pastos, frutos y ramones, así como otros usos forestales, cinegéticos o agrícolas”. Las formaciones adhesionadas se definen en la citada Ley como “superficie forestal ocupada por un estrato arbolado, con una fracción de cabida cubierta (superficie del suelo cubierta por la proyección de la copa de los árboles) comprendida entre el 5% y el 75%, compuesto principalmente por encinas, alcornoques, quejigos o acebuches, y ocasionalmente por otro arbolado que permita el desarrollo de un estrato esencialmente herbáceo (pasto), para aprovechamiento del ganado o de las especies cinegéticas”.

Como puede observarse en la Figura 2, las explotaciones de dehesa se distribuyen fundamentalmente por el suroeste de la Península Ibérica, adoptando la denominación de *montado* en el caso de las explotaciones que se ubican en Portugal. En este punto, resulta pertinente enfatizar que la dificultad para delimitar de una forma clara y precisa a los agroecosistemas de dehesa, repercute en la disparidad de datos existente en cuanto a la superficie ocupada por estos agroecosistemas, de este modo, según autores como Gaspar

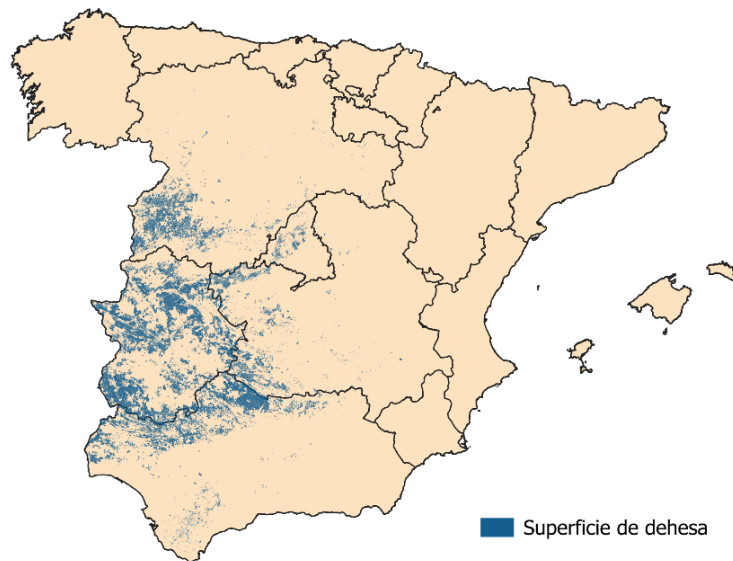
et al. (2008) y den Herder et al. (2017) la superficie de dehesa en España supera los 5,5 millones de hectáreas, mientras que Diaz et al. (1997) y Pinto-Correia y Azeda (2017) fijan esta cifra en torno a los 3 millones de hectáreas. Asimismo, según los datos proporcionados por el Mapa Forestal de España de máxima actualidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) que dan soporte a la Figura 3, las formaciones arboladas clasificadas como dehesas suman un total de 2.837.625,52 hectáreas en España, siendo Extremadura con 1.323.262,96 hectáreas la comunidad autónoma con mayor superficie de dehesa, seguida de Andalucía con 724.006,55 hectáreas.

*Figura 2. Distribución de la dehesa en la Península Ibérica*



*Fuente: FEDEHESA*

*Figura 3. Superficie de dehesa en España*



*Fuente: elaboración propia a partir de Mapa Forestal de España de Máxima Actualidad (MITECO)*

La dehesa se considera un sistema holístico en el que la integración de sus partes constituyen un sistema superior a la suma de sus componentes, este es un paisaje cultural de alto valor natural que requiere de una alta intervención antrópica (Gastó Coderch et al., 2010) y que constituye uno de los pocos paisajes no naturales protegidos por la Directiva de Hábitats y Especies de la Unión Europea (Díaz, 2014) como hábitat de Interés Comunitario Europeo (código 6310 de la Directiva 43/92/CEE de la Comisión Europea, 1992) (López-Sánchez et al., 2016), hecho que deriva de los destacados niveles de biodiversidad de especies y diversidad de hábitats que se dan en estos ecosistemas agrosilvopastorales (Plieninger, 2007). Asimismo, la dehesa está considerada un paisaje de alto valor natural y cultural (Escribano et al., 2020) en el que la conjunción del manejo agrosilvopastoral propicia importantes valores ambientales, como un uso sostenible del territorio, un paisaje equilibrado y una elevada diversidad a distintos niveles de integración y socioculturales como el paisaje, la identidad y patrimonio cultural y las actividades recreativas (Gaspar et al., 2016).

### 3.2. *La provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa*

El carácter multifuncional de la dehesa, entendido como “el potencial de aumentar la sostenibilidad y la productividad de los sistemas agrícolas/agroforestales al tiempo que proporciona una gama de servicios y beneficios para el medio ambiente, la sociedad y la economía” (Parra-López et al., 2023), le proporciona una gran importancia ecológica, económica, social y cultural, a la vez que una relevante capacidad para proveer SE en beneficio de la sociedad, tal y como se reconoce en la propia Ley 7/2010, de 14 de julio, para la Dehesa. Son múltiples los autores que a través de la investigación científica han evidenciado la capacidad de la dehesa para abastecer de servicios ecosistémicos como Gaspar et al. (2016), Torralba et al. (2016), Horrillo et al. (2021), Laporta et al. (2021), Parra-López et al. (2023), entre otros. Adicionalmente, es destacable que la traslación española y andaluza de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, 2005) ha ejercido de soporte e impulso de muchos de estos estudios debido a que los agroecosistemas de dehesa son considerados específicamente dentro de los tipos operativos “bosque y matorral esclerófilo” (EME, 2011) y “ecosistemas forestales” (EMA, 2012). Así bien, en estas evaluaciones se reconoce la capacidad de la dehesa para proveer a la sociedad de SE concretos, a la vez que se evalúa la importancia y tendencias experimentadas en su provisión, así como algunos de los principales factores que la determinan. En este sentido, como puede observarse en la Tabla 2, la EME reconoce a los agroecosistemas de dehesa capacidad para abastecer un total de 19 SE, mientras que la EMA realiza lo propio para un conjunto de 23 SE, existiendo discrepancias en la importancia que estas evaluaciones otorgan a cada uno de los SE. Sin embargo, ambos estudios coinciden en que los servicios de mayor importancia provistos por la dehesa son la provisión de alimentos, agua dulce, y acervo genético, así como la regulación climática, hídrica, el control de la erosión y la fertilidad del suelo, y los servicios culturales relativos a las actividades recreativas y el disfrute estético.

**Tabla 2.** *Importancia y tendencia de la provisión de SE de la dehesa según la EME y la EMA*

Tipo de servicio	Servicio		Importancia/evolución	
			EME	EMA
Abastecimiento	Alimentos	Tradicional	↗	↔
		Tecnificado		↗
	Agua dulce		↔	↗
	Materiales origen biótico		↔	↗
	Materiales origen geótico		↔	↔
	Energía renovable		↔	↘
	Acervo genético		↘	↘
	Medicinas naturales y principios activos			↘
Regulación	Regulación climática		↑	↑
	Regulación de la calidad del aire		↗	↗
	Regulación hídrica		↘	↔
	Control de la erosión		↘	↔
	Fertilidad del suelo		↘	↗
	Perturbaciones naturales		↔	↔
	Control biológico			↔
	Polinización			↘
Culturales	Conocimiento científico		↗	↑
	Actividades recreativas		↔	↑
	Disfrute estético		↔	↔
	Disfrute espiritual y religioso		↗	↗
	Conocimiento ecológico local		↘	↘
	Identidad cultural		↔	↘
	Educación ambiental		↔	↗
Importancia: No considerado    Baja    Media-baja    Media-alta    Alta				
Tendencia del servicio: ↑ Mejora    ↗ Tendencia a mejorar    ↔ Tendencia mixta    ↘ Tendencia a empeorar    ↓ Empeora				

*atlas*

Como se ha introducido anteriormente, la EME (2011) y EMA (2012) no solo evalúan la importancia de los diferentes SE de los que la dehesa provee a la sociedad, sino que también analiza la tendencia de la provisión de cada uno de los SE provistos por los agroecosistemas de dehesa. Por ende, de acuerdo con los datos expuestos en la Tabla 2 se puede concluir de forma generalizada que la provisión de estos SE a escala regional es más positiva que a escala nacional. Particularmente, cabe subrayar que mientras el 43% de los SE evaluados por la EMA mejoran en su provisión o tienden a mejorar, solo el 26% experimenta esta tendencia según lo evaluado por la EME. Por el contrario, ambos trabajos coinciden en que el 26% de los SE provistos por los agroecosistemas de dehesa presentan una tendencia negativa en su provisión. Sin embargo, estas evaluaciones no coinciden en los servicios concretos cuya provisión tiende a empeorar, de modo que mientras la EME (2011) determina que el 50% de los servicios de regulación experimentan esta tendencia, la EMA (2012) reduce este porcentaje hasta el 13%, mientras que en el caso de los servicios de abastecimiento se produce la situación

contraria, la EME (2011) identifica que el 17% de los servicios de abastecimiento tienden a empeorar y la EMA (2012) incrementa este porcentaje hasta el 38%.

En este contexto, como se evidencia en la propia EME (2011) y EMA (2012) estas tendencias experimentadas por los diferentes SE en su provisión son consecuencia de numerosos factores que inciden directa e indirectamente tanto en este proceso como en la sostenibilidad global de los agroecosistemas de dehesa. En este sentido, son diferentes los trabajos que han identificado diversos factores que amenazan la sostenibilidad de la dehesa como, por ejemplo, el propio PDDA (2017), donde se desarrolla un diagnóstico en profundidad del estado de sostenibilidad de la dehesa en Andalucía, el trabajo implementado por Moral et al. (2014), para el caso específico de las dehesas del entorno del Parque Natural de Monfragüe, y el diagnóstico participativo desarrollado en el marco del Proyecto Interreg ProDehesa-Montado. Más recientemente, Plieninger et al. (2021) han desarrollado una revisión bibliográfica bajo el marco integrado Fuerzas motrices – Presiones – Impactos – Estado – Respuesta (DPSIR por sus siglas en inglés), donde se pone de manifiesto la vinculación existente entre diferentes factores como la falta de regeneración del arbolado, la intensificación del pastoreo, el bajo nivel de relevo generacional o la falta de rentabilidad de la producción agraria y la provisión de SE por parte de los paisajes agroforestales objeto de estudio. Estas amenazas, se engloban habitualmente dentro de un doble proceso de intensificación de las zonas más productivas de las dehesas y abandono de aquellas más marginales (Laporta et al., 2021). De esta forma, la afección de estas amenazas sobre la provisión de SE de la dehesa se ha abordado a través de diferentes estudios, compartiendo muchos de ellos la característica común de no considerar de una forma integral el conjunto de SE proporcionados por las dehesas y el de los factores que determinan su provisión, habiendo realizado parte de esta integración recientemente Plieninger et al. (2021) a través de una revisión bibliográfica en la que no se distingue la capacidad de cada uno de los factores considerados para incidir particularmente sobre la provisión de todos y cada uno de los SE de la dehesa, sino que estos son analizados de forma global, lo cual impide considerar en el estudio las propias relaciones de interdependencia que se producen entre la provisión de los SE.

### *3.3. Capacidad de la innovación para fomentar la provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa*

Como se expone en el subapartado anterior, a pesar de su marcado carácter multifuncional y elevada capacidad para responder a las nuevas demandas sociales a través de la provisión de SE, la sostenibilidad de la dehesa se encuentra comprometida hoy día por diferentes factores que provocan la alteración del equilibrio de sus recursos y del sistema de explotación, como se recoge en las conclusiones del Pacto Andaluz por la dehesa, promovido por el Acuerdo de 18 de octubre de 2005 del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía. No obstante, considerando las respuestas identificadas por Plieninger et al. (2021) en la revisión bibliográfica que realiza a partir de la aplicación del marco de investigación DPSIR y la necesidad de ahondar en los procesos de investigación e innovación para dar respuesta a los retos y necesidades de los paisajes agrosilvopastorales de dehesa reconocida en el PDDA (2017), cabe destacarse el potencial de los procesos de

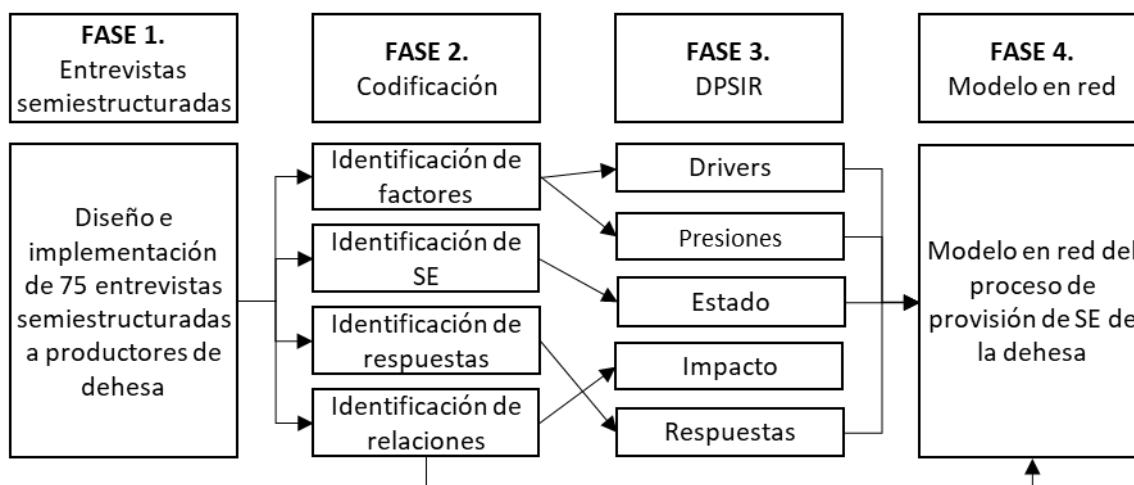
innovación fundamentados en el conocimiento científico para desarrollar estrategias de respuesta que fomenten la provisión de SE de la dehesa. En este contexto, Gallardo-Cobos y Sánchez-Zamora (2022) evidencian el potencial de las innovaciones sociales y tecnológicas para abordar los retos del medio rural aunando objetivos de sostenibilidad, productividad y rentabilidad, siendo parte estos procesos del único objetivo transversal de la Política Agraria Común para el periodo 2023-2027. Asimismo, en su trabajo estos autores identifican diferentes factores que pueden poner en riesgo el proceso de innovación tecnológica que han de afrontar necesariamente los territorios rurales, destacando entre estos la falta de infraestructuras, la pérdida de población, el envejecimiento de la población rural o las necesidades de formación en competencias digitales.

Por otra parte, en el caso específico de la dehesa Fernández-Habas et al. (2022) han desarrollado un estudio en el que un conjunto de innovaciones para los pastos de la dehesa identificadas a partir de una revisión bibliográfica y seleccionadas por un conjunto de expertos son evaluadas por productores de dehesa, evidenciándose la relevancia que adquieren distintas innovaciones, las barreras a la adopción de otras y la necesidad de complementar este estudio con otros centrados en otros componentes de la dehesa, como es el caso del arbolado y su actual estado de degradación. Adicionalmente, en el marco del Proyecto Interreg ProDehesa-Montado, se ha desarrollado un manual de buenas prácticas en el que los procesos de innovación pueden adquirir un papel relevante a la hora de diseñar e implantar prácticas y estrategias adecuadas para alcanzar un estado de sostenibilidad en la dehesa, preservándose y fomentándose por tanto su capacidad de provisión de SE.

## Capítulo 4. Marco metodológico

El análisis de los SE proporcionados por la dehesa, los factores que intervienen, directa e indirectamente, en su proceso de provisión, así como las posibles respuestas innovadoras con capacidad para fomentar el flujo positivo de estos SE desde la perspectiva de los productores se caracteriza por su elevada complejidad derivada fundamentalmente de las particularidades esenciales que condicionan el análisis de los ecosistemas y recursos naturales, tales como: i) la necesidad de integrar los múltiples elementos de la gestión en un enfoque racional y estructurado; ii) el carácter multifuncional de los ecosistemas; y iii) la presencia de numerosos agentes socioeconómicos (Mendoza y Martins, 2006). De este modo, la metodología diseñada para alcanzar los diferentes objetivos intermedios y, por ende, el objetivo principal de este trabajo de investigación se estructura en cuatro fases fundamentales (Figura 4). La primera de ellas se corresponde con el diseño y realización de entrevistas semiestructuradas a 75 productores de dehesa, tras lo cual se ha procedido a la codificación y análisis de las mismas habiéndose empleado para ello el software de análisis cualitativo Atlas.ti versión 22.2.5, así bien, los resultados procedentes de la codificación han sido estructurados de acuerdo con el marco DPSIR de la AEMA. Finalmente, en la Fase 4, se procedió a integrar el conjunto de elementos identificados en una red y analizar la misma de acuerdo con indicadores derivados de la teoría de grafos.

Figura 4. Esquema metodológico



Fuente: elaboración propia

### 4.1. Fase 1. Entrevistas semiestructuradas

La consideración de los productores y gestores de las explotaciones agrarias es un elemento esencial en el estudio de la incidencia de las estrategias de políticas sobre estas (Herzfeld y Jongeneel, 2012), dado que son estos en última instancia quienes poseen la capacidad de tomar las decisiones que determinan la evolución de los agroecosistemas (Pinto-Correia y Azeda, 2017), de hecho, Kristensen (2016) enuncia que “los propietarios de tierras juegan un papel crucial en los cambios de uso de la tierra y son el objetivo de muchas intervenciones e instrumentos de política”. Sin embargo, a pesar de ello, en el caso concreto de la dehesa, los objetivos y actitudes de los actores que gestionan este

agroecosistema no han sido lo suficientemente abordados (Plieninger et al., 2004). Así bien, la articulación de esta participación de una forma operativa y práctica requiere del empleo de un método de recopilación de información con capacidad para abordar la complejidad que implica el análisis de los servicios ecosistémicos, los factores que determinan su provisión y las posibles estrategias de respuestas innovadoras que pueden fomentar el flujo positivo de estos servicios en la dehesa.

En este contexto, las entrevistas semiestructuradas se han demostrado un método útil para incorporar la visión de los productores en el desarrollo de planes de gestión y desarrollo, permitiendo una mejor comprensión de las dinámicas territoriales (De Meo et al., 2011). Por todo ello, en el presente trabajo de investigación se ha empleado esta técnica para la recogida de la información primaria, dada su capacidad para permitir al entrevistado el desarrollo libre de su respuesta a la vez que asegura el tratamiento de los temas objetivo mediante el seguimiento de un guion (Heck et al., 2016; Chiang, 2018). Como puede observarse en el Anexo 1, estas entrevistas han dado respuesta a dieciséis preguntas diferentes, quince de respuesta abierta y una de elección múltiple. Dichas preguntas se sustentan en la revisión bibliográfica previamente realizada y han sido elaboradas de modo que permitan abordar los principales elementos que definen el proceso de provisión de SE de la dehesa en términos que no requieran de un elevado conocimiento técnico, de forma que faciliten la colaboración de los informantes consultados.

Como se ha enunciado anteriormente, estas entrevistas semiestructuradas han sido realizadas a un total de 75 productores de dehesa que habrán de cumplir todos y cada uno de los siguientes criterios de elección:

- Contar con una superficie mínima de 5 hectáreas de dehesa.
- Ser la persona encargada de tomar las decisiones de gestión de la explotación.
- Haber ejercido la actividad agraria en la explotación durante al menos los últimos 5 años.
- Asegurar una muestra equilibrada en función del grado de intensificación:
  - Productores bajo régimen de producción ecológica (productores ecológicos).
  - Productores tradicionales que no realizan estabulación del ganado (productores tradicionales extensivos).
  - Productores tradicionales que sí realizan estabulación del ganado (productores tradicionales intensivos).

#### 4.2. Fase 2. Codificación de las entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas han sido transcritas íntegramente y analizadas a través del software Atlas.ti versión 22.2.5, el cual ha sido diseñado para facilitar el análisis de datos cualitativos (Heck et al., 2016) y cuyas bases principales de funcionamiento pueden hallarse en Soratto et al. (2020). De este modo, las 75 entrevistas han dado lugar a un único proyecto compuesto por 75 documentos en el que cada una de ellas ha sido codificada individual y manualmente, de modo que la estrategia de codificación y el software empleado para ello ha permitido diferenciar resultados para cada uno de los



informantes cualificados. Así bien, el proceso de codificación ha tenido por objeto identificar los cuatro tipos de códigos diferentes recogidos en la Tabla 3, donde, además, puede observarse el prefijo asignado a cada uno de ellos a lo largo del proceso de codificación a fin de facilitar su análisis. Estos códigos quedan conformados por el prefijo y la denominación del factor concreto identificado por el ganadero. Cabe destacar, que en el caso de la codificación de las relaciones de influencias entre elementos identificadas por los informantes cualificados el código asignado queda compuesto de la siguiente forma: prefijo – código del elemento influyente – código del elemento influido.

**Tabla 3.** Codificación de entrevistas semiestructuradas: tipos de códigos y prefijos asociados

Tipo de código		Prefijo
Denominación	Descripción	
Servicios ecosistémicos	SE provistos por la dehesa en un estado de sostenibilidad	SE -
Factores	Factores que determinan la gestión de las explotaciones y la provisión de SE de la dehesa	Fact -
Respuestas	Incentivos, respuestas y estrategias con capacidad para fomentar la provisión de SE de la dehesa	Resp -
Relaciones de influencia	Relaciones de influencia existentes entre los elementos previamente identificados	Infl -

**Fuente:** elaboración propia

Asimismo, la codificación de las respuestas se ha sustentado en el enfoque gradual de tres etapas empleado por Rose et al. (2018) en base a lo sugerido por Bryman (2008):

- i) Asignación inicial de códigos a los datos: se asignan a los datos códigos que identifiquen lo más literalmente posible lo expresado por el informante cualificado.
- ii) Fusión de códigos similares: agrupamiento de los códigos inicialmente identificados siguiendo criterios de similitud bajo otros nuevos con capacidad para englobarlos.
- iii) Selección de los códigos más importantes: esta selección se realiza en función del número de menciones por distintos informantes cualificados de modo que, para ser considerado en el estudio, el código ha de ser identificado por al menos dos informantes diferentes.

En último término, como sugiere Marentette y Zhang (2022), a fin de fortalecer la coherencia de los códigos empleados, la codificación de los documentos fue revisada hasta en tres ocasiones diferentes, reduciéndose en cada una de ellas el número de códigos empleados a través de la fusión de los mismos siguiendo criterios de similitud.

#### 4.3. Fase 3. Marco DPSIR

El análisis de los resultados del proceso de codificación requiere de un marco metodológico con capacidad para estructurar y facilitar la comprensión del sistema. En este sentido, el marco Fuerzas motrices – Presiones – Impacto – Respuestas (FPEIR o DPSIR por sus siglas en inglés) desarrollado por la AEMA para el análisis de los recursos

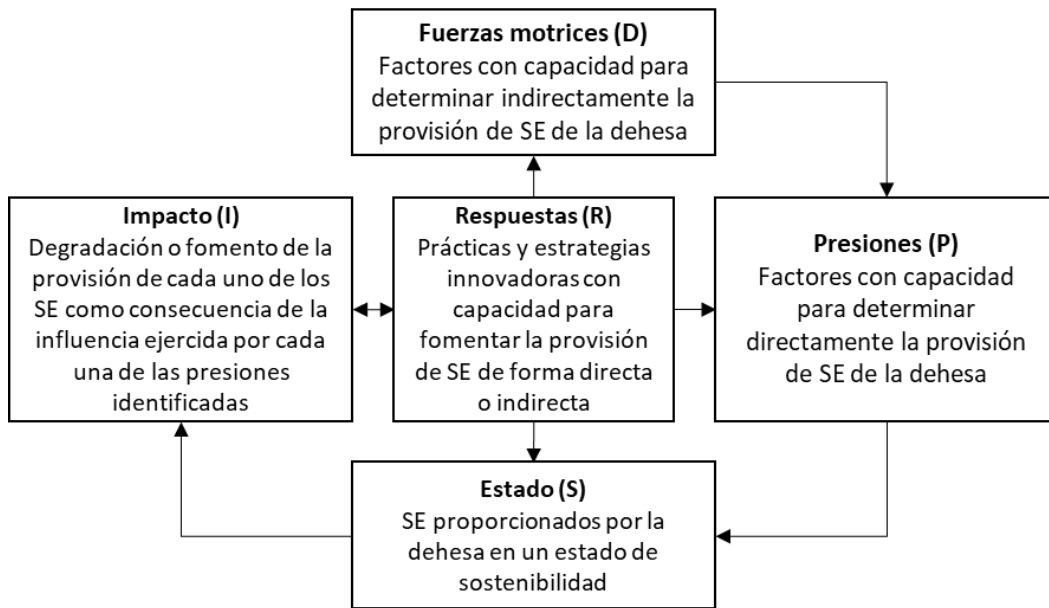
naturales y su interacción con la sociedad (European Communities, 2000) se ha posicionado como una herramienta útil para estructurar problemas complejos (Chiang, 2018; Melnykovich et al., 2018; Janssens de Bisthoven et al., 2020; Vanermen et al., 2020; Reich et al., 2023), simplificándolos (Arroyo et al., 2020; Liu et al., 2021) y facilitando a través de ello su comprensión (Morris y Metternicht, 2016; Chiang, 2018; Kapetas et al., 2019; Vanermen et al., 2020). Este modelo cualitativo destacado por su enfoque holístico y carácter sistémico (Adams et al., 2022) e integrador (Pinto et al., 2013; Heck et al., 2016) es útil para comprender las relaciones entre la sociedad y la naturaleza (Tscherning et al., 2012; Benitez-Capistros et al., 2014; Gari et al., 2015; Arroyo et al., 2020; Liu et al., 2021), permitiendo estructurar redes complejas a través de la identificación de componentes y actores clave, así como determinar relaciones causa-efecto (Reich et al., 2023), poniendo de manifiesto causas, consecuencias y respuestas efectivas en relación con el problema analizado (Melnykovich et al., 2018). Además, en el contexto del caso de estudio que ocupa al presente TFM conviene subrayar la capacidad del marco DPSIR para facilitar la comunicación interdisciplinaria entre investigadores y entre estos y actores políticos y otras partes interesadas (Binimelis et al., 2009; Cao et al., 2018; Reich et al., 2023), así como facilitar la toma de decisiones políticas (Chiang, 2018) y de gestión (Rojas-Múnera et al., 2021).

Esta metodología se ha posicionado como una herramienta interdisciplinaria útil para el análisis ambiental (Potschin, 2009; Rounsevell et al., 2010; Tscherning et al., 2012), de modo que ha sido empleada habitualmente en el contexto de la investigación científica para evaluar la relación causal entre el medio natural y las relaciones humanas (Chiang, 2018) y, concretamente, para la organización de sistemas de indicadores y estadísticas relacionados con objetivos políticos (Binimelis et al., 2009). No obstante, este marco metodológico, como reconoce Hubeau et al. (2017), también ha demostrado su aplicabilidad en el sector agrario, así como en el análisis de los SE, pudiendo citarse a modo de ejemplo las aplicaciones realizadas por Melnykovich et al. (2018) y Janssens de Bisthoven et al. (2020). Finalmente, cabe mencionar explícitamente por su relación con el presente caso de estudio las aplicaciones del marco DPSIR realizadas por Heck et al. (2016) y Plieninger et al. (2021), dado que en el primero de los casos esta herramienta es aplicada en base al análisis cualitativo de entrevistas semiestructuradas a través del software Atlas.ti, y, en el segundo, el DPSIR es aplicado para realizar una revisión bibliográfica en torno al proceso de provisión de SE de la dehesa.

El funcionamiento del marco de investigación DPSIR se produce de acuerdo con lo dispuesto en la Figura 5, donde se evidencia como son las fuerzas motrices las que desencadenan la generación de presiones que a su vez promueven una serie de cambios en el entorno ecológico y socioeconómico que generan una serie de impactos los cuales derivan a su vez en diferentes respuestas que vuelven a retroalimentar el sistema (Binimelis et al., 2009; Heck et al., 2016; Kapetas et al., 2019; Arroyo et al., 2020; Liu et al., 2021). Así bien, considerando la diversidad de aplicaciones que se han realizado de esta herramienta metodológica, resulta pertinente definir qué se entiende por cada uno de los elementos que conforman el sistema en el presente caso de aplicación, como se realiza

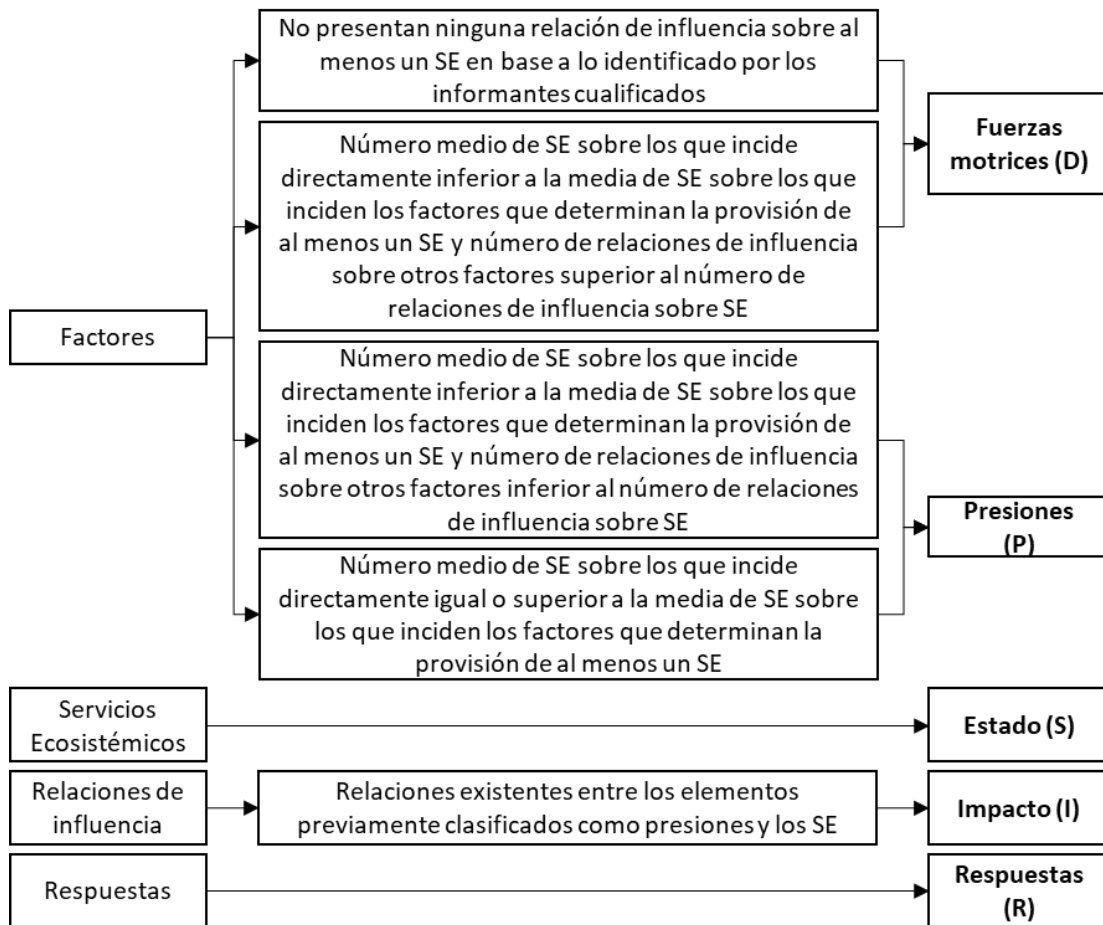
en la propia Figura 5. Del mismo modo, los criterios que se han aplicado a fin de clasificar los elementos codificados de acuerdo con el marco DPSIR son recogidos en la Figura 6.

Figura 5. Modelo DPSIR



Fuente: elaboración propia

Figura 6. Procedimiento de clasificación de los códigos derivados de la Fase 2 de acuerdo con el marco DPSIR



Fuente: elaboración propia

#### 4.4. Fase 4. Modelo en red

A pesar de su carácter sistémico, holístico e integrador, y su capacidad para estructurar y simplificar problemas complejos y poner de manifiesto diferentes relaciones causa-efecto, la metodología DPSIR no está exenta de diferentes críticas. Entre ellas, podrían destacarse en el presente caso de estudio la rigidez de la estructura jerárquica del sistema que a su vez incide sobre la determinación de la narrativa (Reich et al., 2023) y la falta de capacidad para considerar todas las relaciones de incidencia entre los elementos que conforman el sistema (Liu et al., 2021). A fin de superar estas limitaciones del modelo DPSIR, en el marco de la cuarta fase del presente diseño metodológico se ha constituido un modelo en red en el que se representan gráficamente como nodos los elementos codificados como servicios ecosistémicos, factores y respuestas clasificados de acuerdo con lo dispuesto en la fase metodológica 3. Asimismo, estos nodos se han conectado a través de diferentes aristas, las cuales se corresponden con los elementos codificados en la Fase 2 como relaciones de influencia y entre las que se encuentran las relaciones de impacto.

Por consiguiente, la última fase metodológica dota al estudio de un enfoque en red que ha sido puesto en valor en la literatura científica por su utilidad para analizar los procesos de toma de decisiones (van Bortel, 2009). Su aplicación se ha iniciado con la constitución de una matriz de influencias en la que son representadas las diferentes fuerzas motrices, presiones, estado y respuestas identificados y que basa su acción en la comparación de los diferentes elementos que conforman la red mediante una tabla cuyas filas  $i$  y columnas  $j$  están constituidas por todos los elementos que conforman la red agrupados en clústeres, de forma que los elementos de la matriz  $n_{ij}$  toman valor 1 cuando el criterio de la fila influye en el criterio de la columna y 0, en caso contrario. Una vez obtenida dicha matriz, la representación gráfica de la red se ha realizado a través del software Gephi versión 0.10.1, que al ser alimentado con los datos recogidos en la matriz, proporciona diferentes indicadores asociados a la red que se sustentan en la teoría de grafos. Concretamente, los principales indicadores proporcionados son:

- Densidad del grafo (%): N° de conexiones establecidas en la red sobre el total de conexiones posibles.
- Grado (%): N° de conexiones establecidas por el nodo en relación al total de conexiones que forman parte del sistema. Puede ser de entrada o de salida.
- Grado de centralidad de intermediación (%): N° normalizado de veces que un nodo está en la ruta que conecta a todos los demás nodos.

## Capítulo 5. Resultados y discusión

---

La implementación de la metodología descrita en el capítulo anterior deriva en la identificación de los principales SE proporcionados por la dehesa en beneficio de la sociedad, los factores que determinan su provisión y las diferentes estrategias de respuesta con capacidad para intervenir, directa o indirectamente, en el proceso de provisión de estos servicios fomentando su flujo positivo. De igual modo, la estrategia metodológica desarrollada permite identificar las relaciones existentes entre todos los elementos anteriores. Estos hechos posibilitan a su vez la estructuración del conjunto de elementos en función de su capacidad de acción en el proceso de provisión de SE de la dehesa, de acuerdo con lo dispuesto en el marco metodológico DPSIR, y su representación en forma de red. De este modo, los resultados derivados de la implementación del marco metodológico descrito en el Capítulo 4 se presentan a continuación en dos grandes subapartados, haciendo referencia el primero de ellos a las características del estudio, los informantes entrevistados y la codificación de las entrevistas (Fase 1 y Fase 2 de la investigación), mientras que el segundo realiza lo propio con los resultados procedentes de la ejecución de lo dispuesto en la Fase 3 y Fase 4 de la metodología previamente descrita.

### *5.1. Características del estudio*

La Fase 1 de la investigación concierne al diseño y ejecución de entrevistas a 75 productores de dehesa, asegurándose la muestra equilibrada de los mismos en base al grado de intensificación de su producción. Por tanto, de acuerdo con lo dispuesto en el Apartado 4.1. y las denominaciones de los grupos de productores establecidas en el mismo, se han entrevistado a 25 productores ecológicos, 25 productores tradicionales extensivos y 25 productores tradicionales intensivos.

Adicionalmente, a fin de poder caracterizar sociológicamente a los informantes cualificados cuestionados, en las entrevistas realizadas se consideran preguntas relativas al sexo, edad y nivel de formación de estos informantes, así como a la ubicación de sus explotaciones. De este modo, los resultados presentados en la Tabla 4 permiten observar tres características fundamentales de los productores de dehesa considerados que son los altos niveles de masculinización, la elevada edad media de los productores y sus altos niveles de formación. Por su parte, en la Figura 7 se presentan los resultados relativos a la distribución territorial de los productores entrevistados en función del municipio donde se ubica mayoritariamente su explotación, pudiéndose observar la mayor concentración de estos en los municipios que forman parte de la comarca de Los Pedroches (Córdoba).

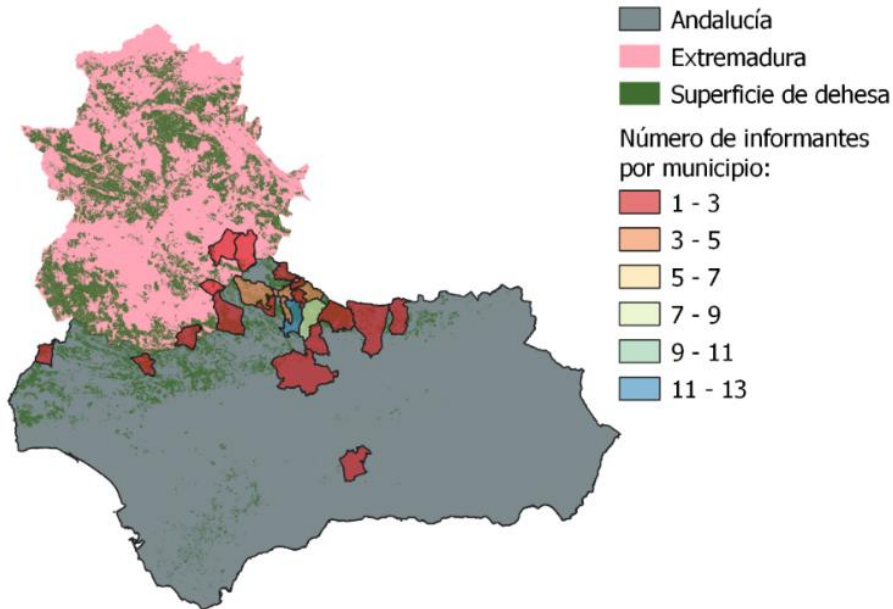
No obstante, el principal resultado de la Fase 1 de la investigación es la obtención de 75 entrevistas semiestructuradas que han sido transcritas y codificadas en el marco de la Fase 2 a través del software de análisis cualitativo Atlas.ti versión 22.2.5., dando lugar a los resultados recogidos en la Tabla 5 en relación al número de documentos analizados, citas, códigos y clasificación de los códigos.

**Tabla 4.** Principales características sociológicas de los informantes cualificados

Criterio		Nº de informantes	% respecto al total
Sexo	Hombre	69	92,00%
	Mujer	6	8,00%
Edad	20-29	3	4,00%
	30-39	15	20,00%
	40-49	20	26,67%
	50-59	28	37,33%
	60-69	8	10,67%
	70-79	1	1,33%
Nivel de formación	Educación primaria	7	9,33%
	Educación secundaria	14	18,67%
	Educación superior (formación profesional/universidad)	54	72,00%

*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 7.** Distribución territorial de los informantes cualificados



*Fuente:* Elaboración propia

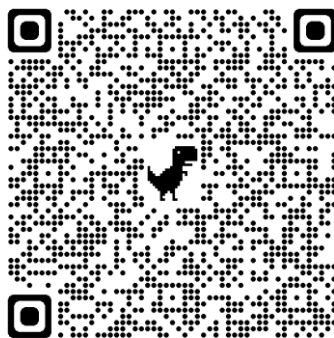
**Tabla 5.** Principales resultados derivados del proceso de codificación

Elementos		Nº de elementos
Documentos		75
Citas		1598
Códigos		1083
Códigos según tipos	Servicios ecosistémicos	16
	Factores	82
	Respuestas	37
	Relaciones de influencia	950

*Fuente:* Elaboración propia

De este modo, el proceso de codificación implementado permite identificar no solo los elementos que definen las respuestas de los entrevistados (servicios ecosistémicos, factores y respuestas), sino también las relaciones de influencia que se establecen entre todos ellos. Este hecho posibilita la construcción de una matriz de influencias que basa su acción en la comparación de los diferentes elementos identificados mediante una tabla cuyas filas  $i$  y columnas  $j$  están constituidas por todos estos agrupados en clústeres (servicios ecosistémicos, factores y respuestas), de modo que los elementos de la matriz  $n_{ij}$  toman valor igual a 1 cuando el elemento de la fila influye en el criterio de la columna y 0 en caso contrario, en función de las relaciones de influencia identificadas por el criterio experto consultado. Esta matriz de influencias puede observarse accediendo al siguiente [enlace](#) o escaneando el código QR representado en la Figura 8.

**Figura 8.** Acceso a la matriz de influencias resultante de proceso de codificación



*Fuente:* Elaboración propia

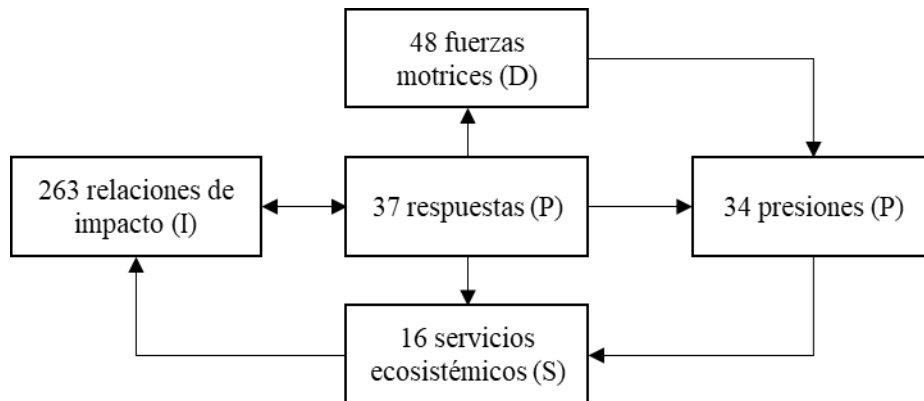
## 5.2. Sistema de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa

En el presente apartado se presentan y analizan los resultados derivados de la implementación de la Fase 3 y Fase 4 del diseño metodológico anteriormente descrito en el Capítulo 4. De este modo, considerando la complementariedad existente entre ambas fases de la investigación, la presentación de los mismos se estructura en seis puntos fundamentales. En el primero de ellos se presentan y analizan los resultados generales que permiten estructurar el problema de decisión de acuerdo con el marco DPSIR y superar las principales limitaciones asociadas al mismo a través de la configuración de un modelo en red. Seguidamente, en los 5 subapartados posteriores se presentan y analizan los resultados obtenidos para los principales elementos que forman parte de cada uno de los clústeres en los que se estructura el proceso de provisión de SE de la dehesa: fuerzas motrices, presiones, estado, impacto y respuestas. Estos elementos son priorizados en base al consenso que su identificación genera entre los productores consultados, presentándose y analizándose los indicadores asociados (grado de entrada, grado de salida y grado de centralidad de intermediación) a aquellos elementos que son identificados por un número de productores superior a la media de cada uno de los clústeres considerados, a excepción de los SE, caso en el que se analizan todos y cada uno de los elementos que forman parte del clúster.

### 5.2.1. Estructuración del problema de decisión y modelo en red

La aplicación de la metodología descrita en el Apartado 4.3., el marco metodológico DPSIR, a los resultados del proceso de codificación presentados en el apartado anterior, permite estructurar los elementos que intervienen en el proceso de provisión de los SE de la dehesa según el criterio experto consultado. De esta forma, como puede observarse en la Figura 9, 398 de los 1083 códigos identificados en la Fase 2 de la investigación han sido clasificados en los 5 clústeres que componen el marco DPSIR: fuerzas motrices, presiones, estado, impacto y respuestas. Así bien, es necesario destacar que para ser considerados en la presente investigación estos códigos han de ser identificados por al menos dos productores diferentes, así como la posibilidad de priorizar a estos en base al consenso que generan entre los productores consultados, como se realiza a continuación para cada uno de los clústeres de elementos considerados.

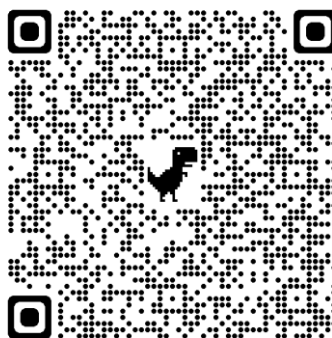
**Figura 9.** Modelo DPSIR del proceso de provisión de SE de la dehesa



**Fuente:** elaboración propia

Esta estructuración en cinco clústeres de los elementos que intervienen en el proceso de provisión de SE de la dehesa permite la definición de una nueva matriz de influencias en la que los elementos que la componen se presentan clasificados en fuerzas motrices, presiones, servicios ecosistémicos y respuestas. Dicha matriz se encuentra disponible a través del siguiente [enlace](#) o del escaneo del código QR representado en la Figura 10.

**Figura 10.** Acceso a la matriz de influencias: fuerzas motrices, presiones, estado y respuestas

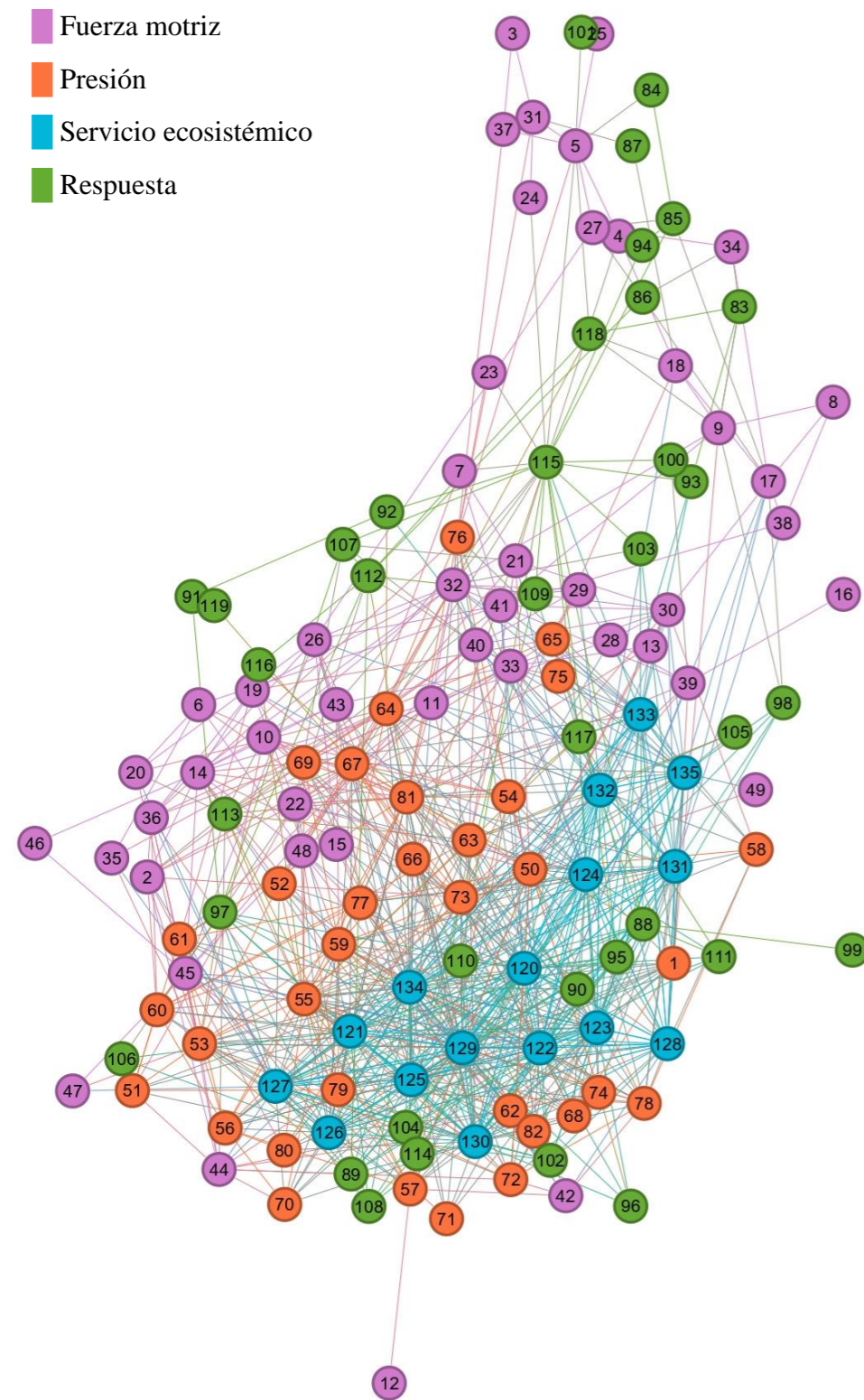


**Fuente:** Elaboración propia



No obstante, cabe destacar en este punto, que la circularidad asociada al funcionamiento del modelo DPSIR hace que este carezca de capacidad para considerar el 72,74% de las relaciones de influencias identificadas. Esta limitación del modelo, evidenciada en la literatura científica, es superada en el marco de la presente investigación a través de la definición de un modelo en red en el que se consideran todas y cada una de las relaciones que se establecen entre los diferentes elementos que intervienen en el proceso de provisión de SE de la dehesa, en virtud de lo determinado por el criterio experto consultado. De este modo, los resultados presentados anteriormente en la Figura 10 permiten alimentar el software de código abierto Gephi 0.10.1 y con ello la representación en forma de red del sistema estudiado, como puede observarse en la Figura 11. Esta red está configurada por un total de 135 nodos (48 fuerzas motrices, 34 presiones, 16 SE y 37 respuestas) y 950 aristas que representan no solo a las relaciones de impacto presentadas en la Figura 9, sino a todas aquellas que se establecen entre los 135 elementos considerados. De esta forma, según los resultados proporcionados por el software Gephi versión 0.10.1, la red de provisión de SE de la dehesa cuenta con una densidad igual al 5,30% y un grado medio de 7,02, es decir, cada uno de los nodos que la conforman cuenta con una media de relaciones de entrada y salida del nodo igual a 7,02.

Figura 11. Esquema en red del proceso de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa



1. Cambio de uso del suelo
2. Abonado con estiércol
3. Alto precio de los insumos ecológicos
4. Alto precio de los productos ecológicos para los consumidores
5. Ausencia de mercado y bajo precio de los productos ecológicos en origen
6. Ayudas agroambientales
7. Ayudas de modernización
8. Baja demanda de los productos de la dehesa
9. Bajo precio de los productos en origen
10. Bajo rendimiento/productividad de las explotaciones de dehesa
11. Bajo tamaño de las explotaciones y dispersión de parcelas
12. Cambio climático
13. Características y falta de valoración del trabajo en la dehesa
14. Dependencia de insumos
15. Desbroce y control de arbustos
16. Desconexión de la administración con la realidad y particularidades de las explotaciones de dehesa
17. Desconocimiento y falta de valoración de la dehesa y las cualidades de sus productos por parte de los consumidores
18. Desequilibrio de precios y poder en la cadena alimentaria
19. Elevados costes de producción
20. Enmienda caliza (Superfosfato de cal)
21. Exceso de burocracia
22. Falta de acceso al agua
23. Falta de apoyo a la incorporación y participación en el régimen de producción ecológica
24. Falta de apoyo al acceso a los regímenes de calidad (incluido ecológico)
25. Falta de apuesta industrial por los productos ecológicos
26. Falta de capacidad de inversión
27. Falta de concienciación sobre las cualidades de los productos ecológicos
28. Falta de disponibilidad y alto precio de la tierra
29. Falta de generación, preservación y transmisión de conocimientos
30. Falta de relevo generacional
31. Falta de rentabilidad de la producción ecológica
32. Falta de rentabilidad de las explotaciones de dehesa
33. Falta mano de obra cualificada
34. Falta trazabilidad
35. Fertilización con abono orgánico
36. Fertilización mineral
37. Finalización de la producción ecológica como convencional
38. Mala imagen de la ganadería
39. Medidas de la PAC con efectos/repercusiones negativas
40. Mentalidad cerrada
41. PAC
42. Pastoreo
43. Poda del estrato arbóreo
44. Realización de laboreo
45. Siembra
46. Siembra de heno o ensilado
47. Siembra de legumbres
48. Siembra de pastos
49. Uso de cercas para la gestión del ganado
50. Abandono
51. Acuíferos degradados
52. Agricultura regenerativa
53. Baja calidad y tipo de suelo
54. Bienestar animal
55. Buen estado y calidad de los pastos
56. Compactación, erosión y contaminación del suelo
57. Condiciones climáticas adversas
58. Despoblación rural
59. Estrato arbóreo muy degradado
60. Exceso de fertilización
61. Exceso de generación y gestión de purines
62. Exceso de poda
63. Falta de formación en gestión y desconocimiento de la dehesa
64. Falta de información y asesoramiento técnico
65. Falta de organización, asociacionismo y colaboración entre productores
66. Falta de plantación y protección de brinzales y plantas jóvenes de encinas
67. Falta de renovación de equipos, de infraestructuras y de adquisición de tecnología
68. Fauna silvestre y especies vegetales invasoras
69. Gestión holística
70. Laboreo agresivo/exceso de laboreo
71. Mantenimiento de pastizales naturales
72. Matorralización
73. Pastoreo rotativo
74. Plagas y enfermedades
75. Redileo
76. Régimen de producción ecológica
77. Regulación medioambiental
78. Riesgo de incendios
79. Sequía
80. Siembra excesiva y/o en pendiente
81. Sobrepastoreo y exceso de carga ganadera
82. Uso excesivo de plaguicidas y herbicidas
83. Acceso a los mercados de calidad
84. Acceso a los mercados de calidad de los productos ecológicos
85. Acciones de promoción y concienciación social
86. Acercar al consumidor a las explotaciones de dehesa
87. Acortamiento de la cadena de valor y control de precios
88. Adaptación de la carga ganadera y su gestión (pastoreo) al tamaño de las explotaciones y al estado y la capacidad productiva de los pastos
89. Adaptación de la fecha y sistema de siembra reduciendo el laboreo y favoreciendo la siembra directa y la siembra de precisión
90. Adaptación de las especies y razas de ganado
91. Análisis del suelo
92. Asesoramiento
93. Asociacionismo y cooperación entre productores
94. Ayudas a la promoción y comercialización de los productos de la dehesa
95. Ayudas/pagos a la provisión de SE
96. Cajas nido
97. Cambio del sistema de abonado/fertilización, adaptación del tipo de abono y optimización de dosis
98. Certificación de calidad de los productos de la dehesa
99. Consideración de la viabilidad económica en la adaptación de la carga ganadera
100. Consideración de los ganaderos en el diseño de las ayudas
101. Consumo de productos ecológicos por parte de la administración (comedores, hospitales, etc)
102. Densificación y protección del estrato arbóreo
103. Diversificación empresarial
104. Empleo de nuevas variedades de semillas con gran enraizamiento y adaptadas a la escasez de agua
105. Formación
106. Infraestructura hídrica
107. Innovación
108. Intensificación del pastoreo rotativo
109. Investigación
110. Mejora de pastos
111. Mejora genética del ganado
112. Nuevas tecnologías
113. Organización y programación de la gestión
114. Pastores eléctricos
115. Reformulación y diseño de nuevas ayudas
116. Teledetección
117. Trashumancia
118. Venta directa al consumidor
119. Implantación de energía solar
120. Alimentos
121. Agua dulce
122. Acervo genético
123. Materias primas
124. Animales vivos
125. Regulación climática
126. Regulación hídrica y depuración del agua
127. Control de la erosión y mejora del suelo
128. Prevención y mitigación de incendios forestales
129. Conservación de la biodiversidad
130. Control biológico
131. Actividades recreativas y ecoturismo
132. Generación, preservación y transmisión de conocimientos
133. Fijación de la población al medio y creación de empleo
134. Paisaje
135. Patrimonio cultural

[Acceso](#) a la numeración de los nodos:

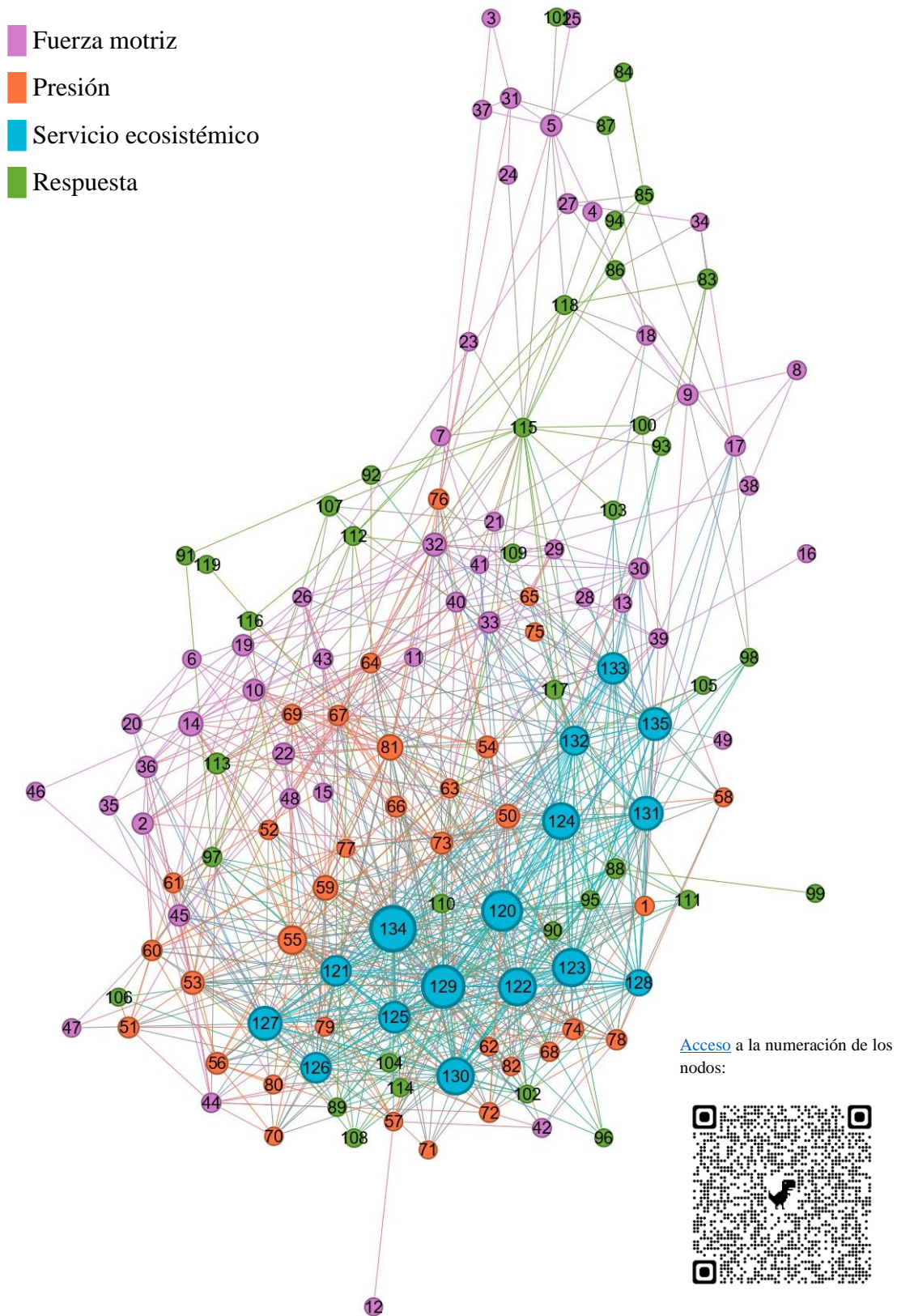


Fuente: Elaboración propia

El software empleado para la obtención de la representación gráfica en forma de red proporciona diferentes indicadores asociados a la misma como son el grado de entrada, grado de salida y grado de centralidad de intermediación de los nodos que la componen, dando lugar la ponderación del tamaño de los nodos en función de los valores adquiridos para cada uno de estos indicadores a tres redes diferentes, las cuales se presentan a través de la Figura 12, la Figura 13 y la Figura 14. Así bien, en la Figura 12 se presenta el esquema en red del proceso de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa con el tamaño de los nodos ponderados en función del grado de entrada. Este hecho permite determinar como gran parte de los nodos de mayor tamaño forman parte del clúster de SE, destacando entre todos ellos el caso del *paisaje* (nodo 134), la *conservación de la biodiversidad* (nodo 129) y la provisión de *alimentos* (nodo 120). Siendo reseñable además en el caso del nodo 134 la posición central que adquiere en la red. Por su parte, los nodos de la red que forman parte de otros clústeres de elementos no destacan especialmente por su grado de entrada a excepción de algunas presiones como el *buen estado y calidad de los pastos* (nodo 55) y el *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera* (nodo 81). Por el contrario, si se atiende al grado de salida, representado en la Figura 13 puede determinarse como en este caso el papel más relevante lo obtienen las presiones y alguna respuesta, siendo destacables en el primero de los casos el *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera* (nodo 81), el *pastoreo rotativo* (nodo 73), la *falta de información y asesoramiento técnico* (nodo 64) y la *sequía* (nodo 79), mientras que en el segundo la estrategia de respuesta más predominante por su capacidad para incidir sobre el resto de elementos que componen la red es la *reformulación y diseño de nuevas ayudas* (nodo 115).

Finalmente, la capacidad de los nodos para conectar a otros núcleos de la red diferentes que no se encuentran relacionados directamente se analiza a través del grado de centralidad de intermediación que es representado para el conjunto de nodos que conforman la red en la Figura 14, donde puede comprobarse como en este caso los nodos de mayor tamaño no pertenecen mayoritariamente a ninguno de los clústeres de elementos considerados. Concretamente, entre los 6 nodos que obtienen mejores resultados para este indicador se pueden hallar al menos uno perteneciente a cada uno de estos clústeres, pudiéndose encontrar tres presiones, una fuerza motriz, un servicio ecosistémico y una estrategia de respuesta. El nodo más destacado es la *falta de información y asesoramiento técnico* (nodo 64), que pertenece al clúster de presiones, seguido del SE *generación, preservación y transmisión de conocimiento* (132), la presión *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera* (nodo 81), la fuerza motriz *falta de rentabilidad de las explotaciones de dehesa* (nodo 32), la presión *régimen de producción ecológica* (nodo 76) y la respuesta *venta directa al consumidor* (nodo 118).

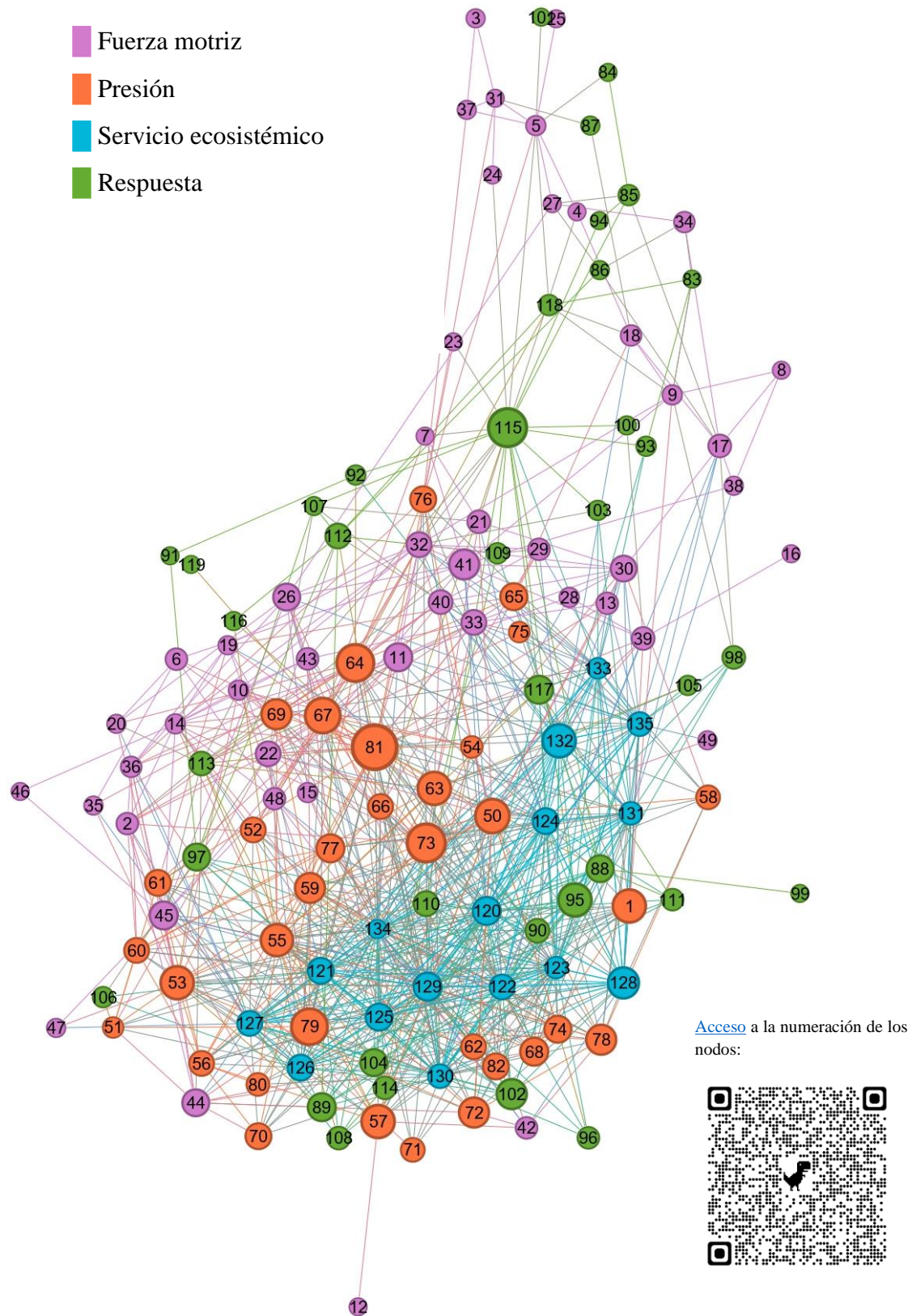
Figura 12. Esquema en red del proceso de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa – Grado de entrada



\*El tamaño de los nodos está ponderado en función de su grado de entrada. Cuanto mayor es el tamaño mayor es el grado de entrada.

*Fuente:* Elaboración propia

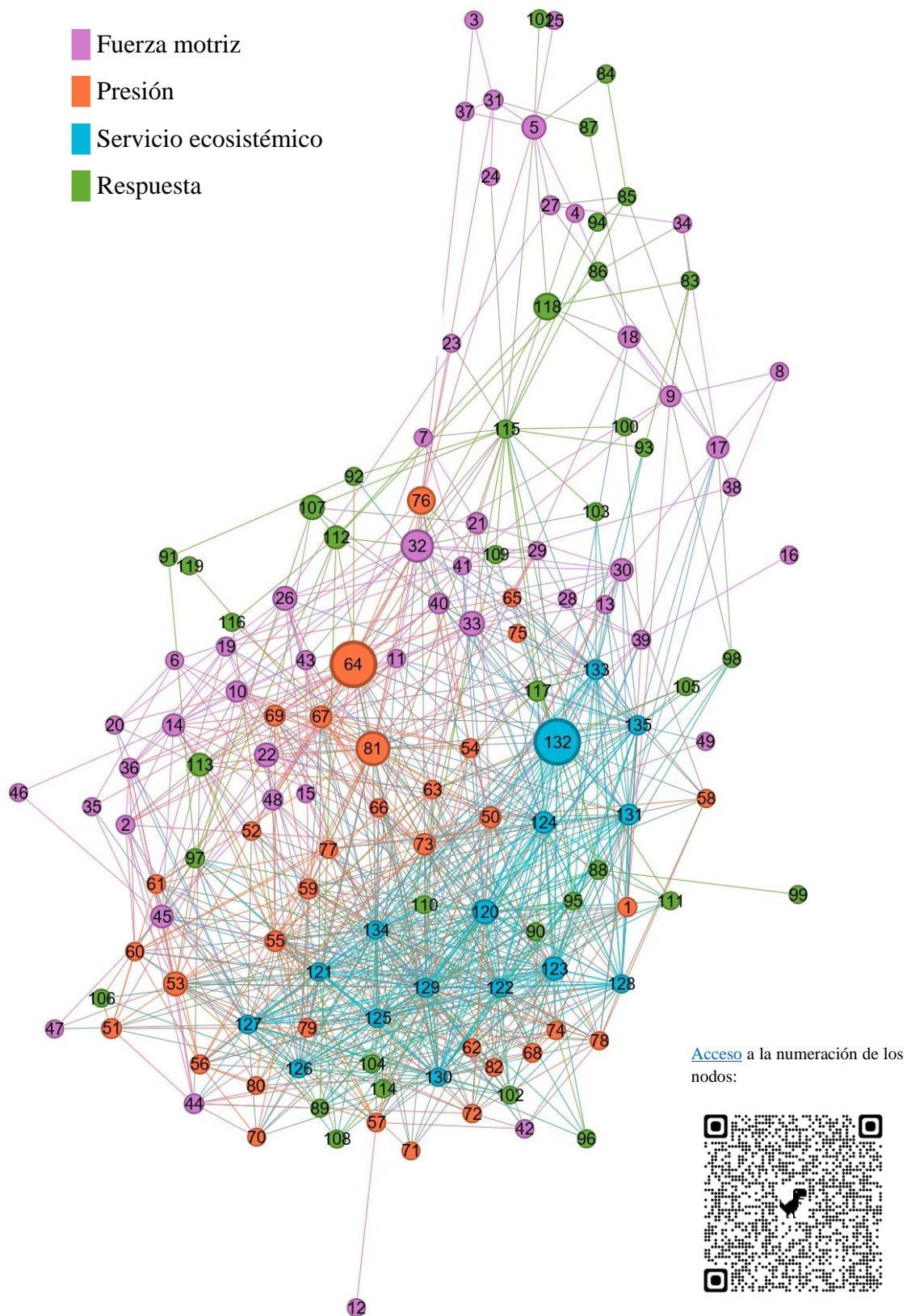
Figura 13. Esquema en red del proceso de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa – Grado de salida



\*El tamaño de los nodos está ponderado en función de su grado de salida. Cuanto mayor es el tamaño mayor es el grado de salida.

Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Esquema en red del proceso de provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa – Grado de centralidad de intermediación



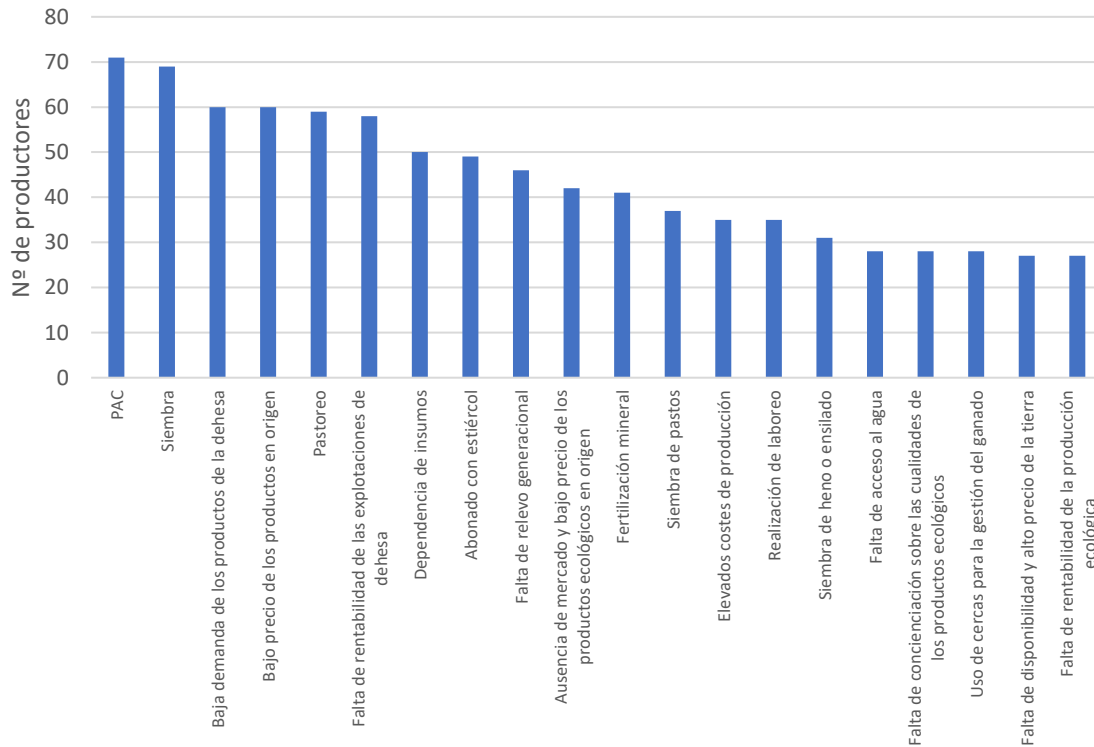
\*El tamaño de los nodos está ponderado en función de su grado de centralidad de intermediación. Cuanto mayor es el tamaño mayor es el grado de centralidad de intermediación.

*Fuente: Elaboración propia*

5.2.2. Fuerzas motrices

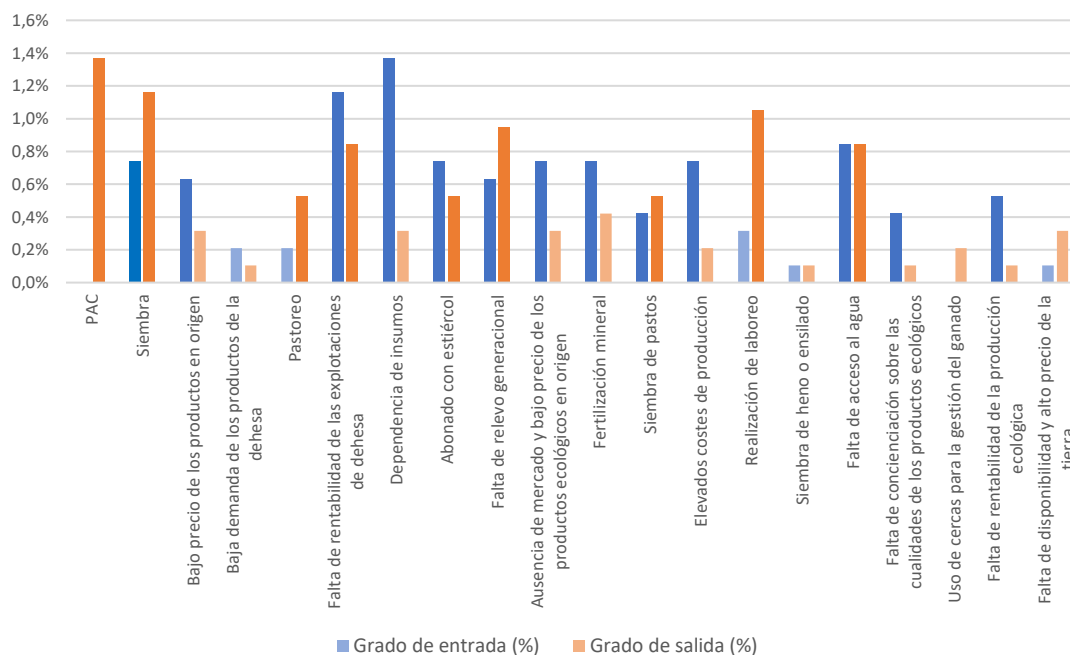
Las fuerzas motrices son definidas en el presente trabajo de investigación como aquellos factores con capacidad para determinar de forma indirecta la provisión de SE de la dehesa. La aplicación del diseño metodológico que da soporte a este TFM ha permitido identificar un total de 48 elementos pertenecientes a este clúster, siendo estos identificados de media por un total de 26,14 productores de dehesa diferentes. En este sentido, en la Figura 15 se puede observar el número de informantes que identifican a las 20 fuerzas motrices que son determinadas por un número de expertos diferentes superior a la media. Asimismo, como se ha mencionado previamente, el software empleado para la definición de la red proporciona información sobre el grado de entrada, grado de salida y grado de centralidad de intermediación de cada una de las fuerzas motrices identificadas, resultados que son representados para el caso de los elementos previamente priorizados en la Figura 15 en la Figura 16 y la Figura 17, donde se señalan en tonos oscuros aquellas fuerzas motrices que obtienen un valor por encima de la media del clúster para el indicador analizado.

**Figura 15.** Fuerzas motrices identificadas por un número de productores diferentes superior a la media



**Fuente:** Elaboración propia

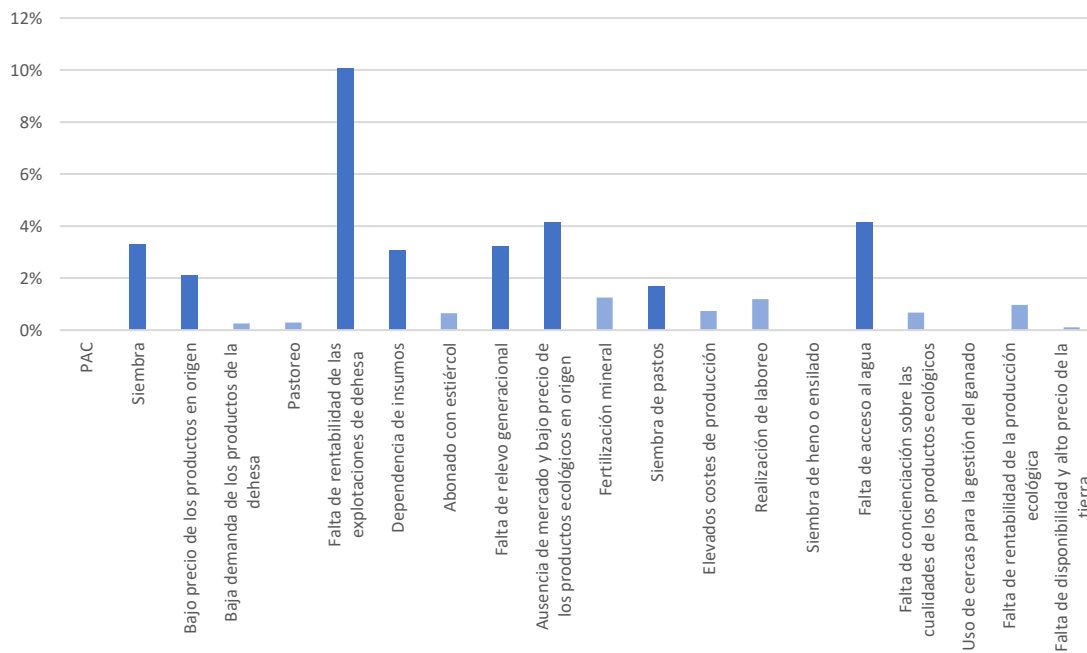
**Figura 16.** Grado de entrada y salida asociado a las fuerzas motrices identificadas por un número de productores superior a la media



\*Se señalan en tonos oscuros aquellas fuerzas motrices que obtienen un valor por encima de la media del clúster para el indicador analizado.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 17.** Grado de centralidad de intermediación asociado a las fuerzas motrices identificadas por un número de productores superior a la media



\*Se señalan en tonos oscuros aquellas fuerzas motrices que obtienen un valor por encima de la media del clúster para el indicador analizado.

**Fuente:** Elaboración propia



La **Política Agraria Común (PAC)**, la principal política europea en cuanto a volumen de presupuesto, es la fuerza motriz más identificada por el conjunto de los informantes cualificados (Figura 15) y la que cuenta con un mayor grado de salida. No obstante, esta es la fuerza motriz con menor grado de entrada y menor grado de centralidad de intermediación (Figura 16 y Figura 17), según el criterio experto. Hechos que están estrechamente ligados, puesto que el no ser influida por ningún otro elemento, esta fuerza motriz no puede ejercer de puente entre diferentes nodos. Así bien, tanto el alto número de informantes que la identifican como su alto grado de salida, ponen de manifiesto la alta capacidad de incidencia que esta política tiene en el proceso de toma de decisiones que afectan a la gestión y sostenibilidad de los agroecosistemas (Kristensen, 2016; Ustaoglu y Williams, 2017). En este sentido, a pesar de que numerosos autores identifican a esta política con un método de apoyo directo e indirecto a la provisión de SE (Escribano et al., 2016; Martínez-Sastre et al., 2017; Escribano et al., 2022), la PAC es una política compleja con diferentes instrumentos y objetivos, en ocasiones contradictorios, que en el caso específico de la dehesa a la vez que ha servido de base de su sostenibilidad económica (Ramírez y Díaz, 2008; Parra-López et al., 2023), ha fomentado, en ocasiones, la intensificación de las prácticas productivas empleadas en las mismas (Pinto-Correia y Azeda, 2017; Ritsche et al., 2021). Este hecho hace que, según la lógica empleada por los productores, la PAC en su conjunto sea una fuerza motriz que materializa su influencia en la provisión de SE de la dehesa a través de su acción sobre diferentes fuerzas motrices y presiones, como puede observarse en la Figura 11, siendo una de estas fuerzas motrices las *medidas de la PAC con efectos/repercusiones negativas*.

La segunda fuerza motriz más identificada por los productores que conforman el criterio experto es la **siembra** (Figura 15), dándose la particularidad de que esta se encuentra entre las cuatro fuerzas motrices más destacadas de todos y cada uno de los indicadores considerados (consenso, grado de entrada, grado de salida y grado de centralidad de intermediación). Particularmente, como puede observarse en las redes representadas en la Figura 13 y la Figura 14, respectivamente, el grado de salida y, en parte, el grado de centralidad de intermediación de esta fuerza motriz está altamente determinado por la existencia de diferentes tipos de siembra en las explotaciones de dehesa, hecho que se pone de manifiesto en la literatura científica, donde se abordan cuestiones específicas como la mejora de pastos a través de la siembra de leguminosas, que es identificada por Plieninger et al. (2021) como una presión, al igual que ocurre en el presente caso como se presenta en la Figura 18. Sin embargo, al analizar los resultados obtenidos en los diferentes índices para los dos tipos de siembra más identificados por los productores como fuerzas motrices, puede observarse como la **siembra de heno o ensilado** carece de grado de centralidad de intermediación y cuenta con grado de entrada y de salida igual a uno, lo que indica que, en función de lo determinado por el criterio experto, esta fuerza motriz basa su acción en la reducción de la dependencia de las explotaciones de insumos externos a la misma. Por su parte, la **siembra de pastos** si destaca por su grado de salida y su grado de centralidad de intermediación (Figura 16 y Figura 17), siendo esta una práctica que, según los productores de dehesa consultados, posee capacidad para mejorar

la calidad de los pastos, reducir la dependencia de insumos externos y combatir la proliferación de diferentes especies vegetales no deseadas.

La tercera y cuarta fuerza motriz más identificadas por los informantes cualificados cuentan con el mismo grado de identificación y con una fuerte relación causal que las vincula. De esta forma, según lo determinado por el criterio experto consultado el **bajo precio de los productos en origen** se encuentra fuertemente determinado por la **baja demanda de los productos de dehesa**, siendo esta la única relación de salida que posee este nodo en la Figura 13. Adicionalmente, al bajo grado de salida de la **baja demanda de productos de dehesa** hay que incorporar un bajo grado de entrada y grado de centralidad de intermediación. Mientras que el bajo precio que reciben los productores por los productos de la dehesa (Escribano et al., 2020) sí se encuentra entre las diez fuerzas motrices más relevantes en cuanto a grado de entrada y grado de centralidad de intermediación (Figura 16 y Figura 17). De esta forma, la influencia de la fuerza motriz anterior resulta determinante en la acción de otra de las fuerzas motrices relacionadas con la economía de la dehesa identificadas por los productores, **la falta de rentabilidad de las explotaciones de dehesa**. Este impulsor indirecto es identificado por el 77,33% de los productores y es la fuerza motriz más obtiene un mayor grado de centralidad de intermediación (Figura 17), lo que evidencia la amplia repercusión que la actuación sobre esta tendría dentro de la red. Esta repercusión se evidencia a su vez en la bibliografía científica donde se revela a esta fuerza motriz como una de las principales vulnerabilidades de la dehesa (Parra-López et al., 2023) y uno de los impulsores más importantes del doble proceso de intensificación y abandono bajo el que se engloban gran parte de los factores que determinan la provisión de SE de este agroecosistema (Horrillo et al., 2016; Laporta et al., 2021; Pulina et al., 2023).

Ahondando en las cuestiones económicas, como puede observarse en la Figura 12 y los datos recogidos en la Figura 10, uno de los elementos que determina la **falta de rentabilidad de las explotaciones de dehesa** es la **dependencia de insumos** a través de su incidencia sobre los **elevados costes de producción**, siendo estas la séptima y décimo cuarta fuerzas motrices más importantes en base al consenso que generan entre los productores, respectivamente (Figura 15). De este modo, la **dependencia de insumos** destaca tanto por su grado de entrada (Figura 16), como por su grado de centralidad de intermediación (Figura 17), lo cual está relacionado con su dependencia de la productividad del ecosistema y los factores que sobre esta intervienen (Carmona et al., 2013; Horrillo et al., 2016, 2021) y su capacidad para conectarlos con otras cuestiones, como las repercusiones sobre la sostenibilidad económica (Escribano et al., 2016). Por su parte, los **elevados costes de producción**, fuerza motriz cuya relevancia también ha sido identificada por Gestiona Global (2018) y Plieninger et al. (2021), destaca exclusivamente por su grado de entrada (Figura 16).

La realización de **pastoreo** es la quinta fuerza motriz más identificada por el conjunto de informantes cualificados (Figura 15), lo cual se encuentra estrechamente relacionado con la importancia que esta práctica adquiere en la configuración de los agroecosistemas de dehesa (Peco et al., 2006; Carmona et al., 2013) y específicamente con la mejora de la calidad del suelo (Pinto-Correia y Mascarenhas, 1999) y de la diversidad en la

composición florística del agroecosistema (Peco et al., 2017), así como con su degradación en caso de no implementarse a través de las prácticas adecuadas tanto por su intensificación, como por su abandono (Pulina et al., 2023). No obstante, esta práctica determinante de la configuración de la dehesa cuenta con una baja capacidad para ejercer de puente entre los diversos nodos que componen la red encontrándose esta lastrada, fundamentalmente, por su bajo grado de entrada (Figura 16). Así bien, entre las principales contribuciones del pastoreo a la mejora de la calidad del suelo se encuentra el abonado derivado de las deyecciones de los animales asociado al mismo (Peco et al., 2006; Gaspar et al., 2016; Oggioni et al., 2020). En este sentido, la octava fuerza motriz en orden de identificación se corresponde con el **abonado con estiércol** que es identificada por el 65,33% de los informantes consultados y cuyos indicadores asociados más destacados son el grado de entrada y salida (Figura 16). Otra de las fuerzas motrices más mencionadas por los productores que también tiene por objeto la mejora de la calidad del suelo es la **fertilización mineral**. Este factor es especialmente relevante por su grado de entrada (Figura 16) y ha sido identificado como una fuerza motriz en la revisión bibliográfica implementada por Plieninger et al. (2021).

Centrando el análisis en aquellas fuerzas motrices relacionadas con la gestión agraria de la dehesa, los productores destacan el **uso de cercas para la gestión del ganado** como un factor a considerar en la provisión de SE de la dehesa, dado que posibilita la realización del pastoreo rotativo propio de este agroecosistema, sin embargo, este es uno de los factores con niveles más bajos en los cuatro indicadores considerados. Otra práctica de gestión cuya identificación genera un consenso del 46,66% y es clasificada como una fuerza motriz con capacidad para incidir en el proceso de provisión de SE de la dehesa es la **realización de laboreo** (Figura 15), una práctica agraria que tradicionalmente ha contribuido a la apertura de los bosques de dehesa y el control de las especies arbustivas (Díaz et al., 1997) y cuya intensificación puede contribuir a la degradación del ecosistema (Pinto-Correia y Azeda, 2017), como demuestra la propia identificación por parte de los productores de la presión **laboreo agresivo/exceso de laboreo**. El indicador más destacado asociado a la **realización de laboreo** es el grado de salida (Figura 16), siendo la tercera que mayor valor alcanza en este indicador, lo que evidencia una amplia capacidad para incidir en otros elementos que se integran el sistema.

Por otra parte, los productores consultados identifican por encima de la media como una fuerza motriz a la **falta de relevo generacional** (Figura 15), la cuarta fuerza motriz con mayor grado de salida de cuantas son representadas en la Figura 16, que ha sido destacada como un elemento relevante en torno a la sostenibilidad de la dehesa por Carmona et al. (2013), Martínez-Sastre et al. (2017), PDDA (2017), Gestiona Global (2018) y Plieninger et al. (2021). Asimismo, es necesario mencionar que esta es, además, la cuarta fuerza motriz según su grado de centralidad de intermediación de cuantas han sido previamente priorizadas en función del número de productores diferentes que la han identificado (Figura 17). Relacionada directamente con esta, como puede observarse en la Figura 11, está la **falta de disponibilidad y alto precio de la tierra**, fuerza motriz que se encuentra entre las 5 con niveles más bajos para los cuatro indicadores considerados. A pesar de ello, los productores consultados revelan que esta fuerza motriz cuenta con capacidad de

determinar el dimensionamiento de las explotaciones (PDDA, 2017; Rodríguez-Ledesma et al., 2021), así como para incidir sobre la incorporación de jóvenes a la titularidad de las explotaciones de dehesa.

Relacionada con la falta de acceso a los recursos necesarios para la producción de los agroecosistemas de dehesa, los productores señalan como una fuerza motriz relevante a **la falta de acceso al agua** (Figura 15), especialmente en lo relativo a su grado de entrada y salida (Figura 16), así como por su grado de centralidad de intermediación (Figura 17). Esta fuerza motriz, según establecen los informantes cualificados, está determinada por las situaciones de *sequía*, así como de la degradación de los acuíferos derivada tanto de la propia sequía como de la esquilma de los recursos hídricos subterráneos. Adicionalmente, el criterio experto consultado determina que la falta de acceso al agua es más acuciada en situaciones de *sobrepastoreo* y *exceso de carga ganadera*.

Finalmente, existen tres fuerzas motrices vinculadas a la producción ecológica que son identificadas por un número de productores superior a la media de cuantas han sido enunciadas en las entrevistas semiestructuradas: **la ausencia de mercado y bajo precio de los productos ecológicos en origen**, **la falta de concienciación sobre las cualidades de los productos ecológicos** y **la falta de rentabilidad de la producción ecológica**, identificadas por el 56,00%, 37,33% y 36,00% de los informantes consultados respectivamente (Figura 15). Estas fuerzas motrices están directamente vinculadas a través de diferentes relaciones de influencia, como puede identificarse en la Figura 11. De esta forma, la única relación de salida que se da desde el nodo que representa a **la falta de concienciación sobre las cualidades de los productos ecológicos** encuentra su destino en **la ausencia de mercado y bajo precio de los productos ecológicos en origen**, factor que ha sido identificado en la literatura científica por Horrillo et al. (2016) y Martínez-Sastre et al. (2017). Del mismo modo, ahondando en estas relaciones, según lo establecido por los informantes cualificados, **la ausencia de mercado y bajo precio de los productos en origen** solo posee capacidad de incidencia directa sobre tres factores del sistema representado en la Figura 11, uno de los cuales es **la falta de rentabilidad de la producción ecológica**. Así bien, al igual que los productores consultados, la literatura científica también identifica la incidencia del alto precio de los insumos ecológicos y su consecuente repercusión sobre los costes de producción (Horrillo et al., 2016) sobre la rentabilidad de la producción ecológica de la dehesa, lo que deriva en una relación de dependencia de los agroecosistemas acogidos a este régimen de producción del apoyo a su rentabilidad con fondos públicos (Escribano et al., 2022).

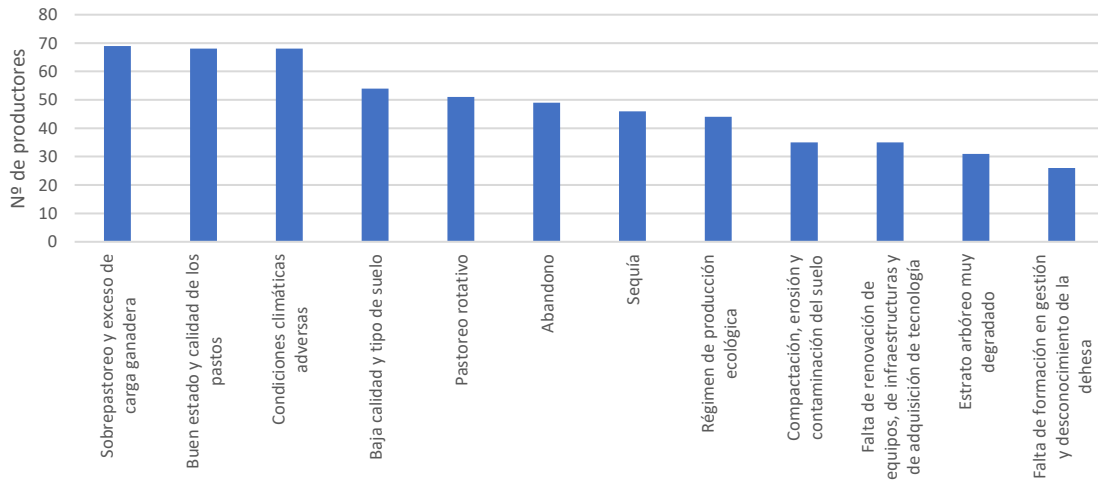
### 5.2.3. Presiones

Las presiones son definidas en esta investigación como aquellos factores con capacidad para incidir directamente en la provisión de SE de la dehesa, impactando en la provisión de los mismos tanto positiva, como negativamente. De este modo, la estrategia de codificación y clasificación empleada deriva en la identificación de un total de 34 presiones a partir de la información proporcionada por los productores de dehesa consultados. A continuación, en la Figura 18, se presentan aquellas presiones que, siendo identificadas por al menos dos productores de dehesa diferentes, son mencionadas por un

número de informantes cualificados superior a la media, que en el caso de estos elementos es igual a 24,70 productores. De este modo, solo 12 de las 34 presiones consideradas son identificadas por un número de productores diferentes superior a la media, destacando entre todas ellas por el consenso que se establece en torno a su identificación el *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera*; las *condiciones climáticas adversas*; y el *buen estado y calidad de los pastos*. Presiones que además se encuentran interrelacionadas entre sí y con el resto de los elementos que componen el DPSIR, como puede observarse en la Figura 11.

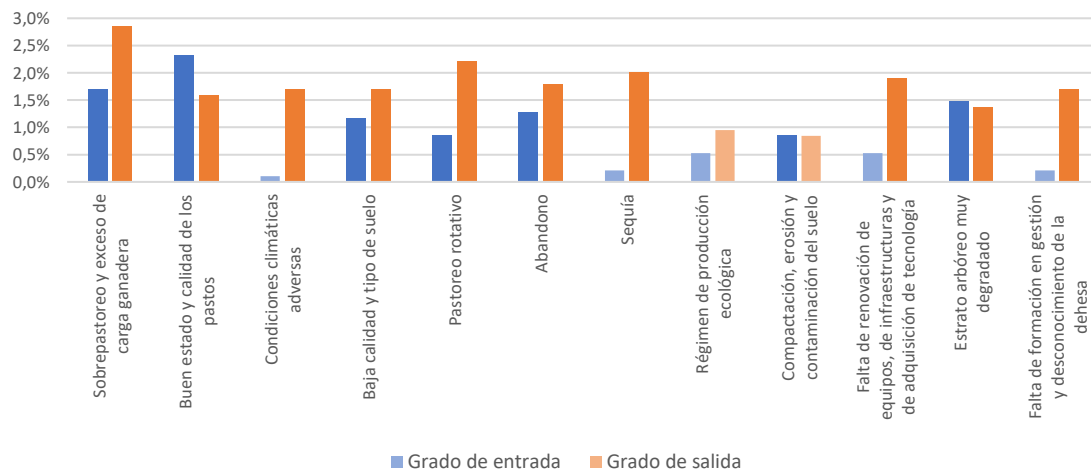
Por su parte, al igual que se realiza en el subapartado anterior, en la Figura 19 y Figura 20 se presentan los resultados de grado de entrada, grado de salida y grado de centralidad de intermediación obtenidos por las presiones priorizadas en virtud del consenso que genera su identificación entre los productores de dehesa consultados.

**Figura 18.** Presiones identificadas por un número de productores superior a la media



**Fuente:** Elaboración propia

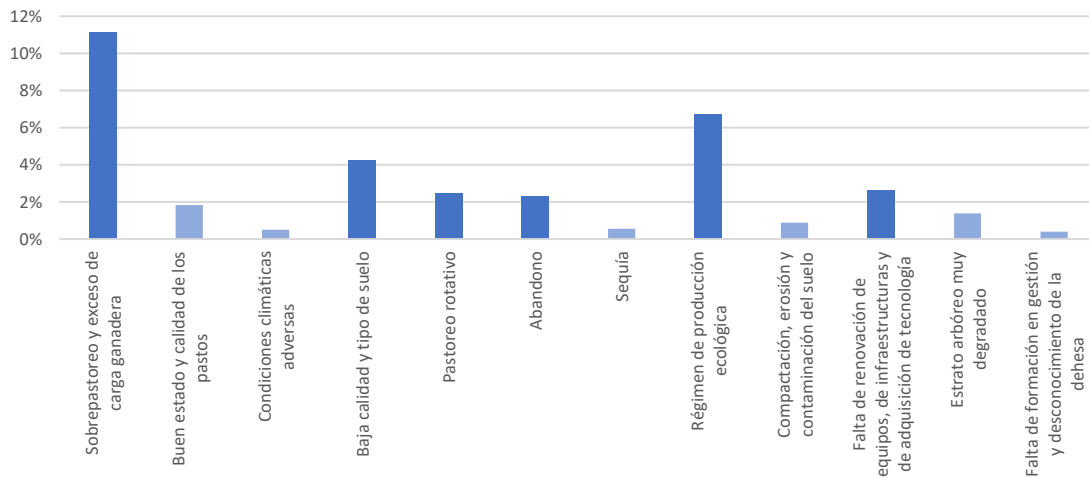
**Figura 19.** Grado de entrada y salida asociado a las presiones identificadas por un número de productores superior a la media



\*Se señalan en tonos oscuros aquellas presiones que obtienen un valor por encima de la media del clúster para el indicador analizado.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 20.** Grado de centralidad de intermediación asociado a las presiones identificadas por un número de productores superior a la media



\*Se señalan en tonos oscuros aquellas presiones que obtienen un valor por encima de la media del clúster para el indicador analizado.

**Fuente:** Elaboración propia

El *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera* representa la presión cuya identificación genera un mayor consenso entre los diferentes ganaderos (88,46%) (Figura 18), siendo igualmente la que posee un grado de salida y de centralidad de intermediación más elevado, así como la segunda con mayor grado de entrada (Figura 19 y Figura 20). Esta presión, la más importante según lo expresado por el criterio experto considerando el conjunto de indicadores empleados, ha sido ampliamente abordada en la literatura científica, donde se relaciona directamente con la intensificación de la producción ganadera en la dehesa (Plieninger et al., 2004; Laporta et al., 2021) y se identifican diversas repercusiones sobre otros elementos de la red como la conservación del arbolado, estado y calidad de los pastos o la degradación del suelo, como se analiza posteriormente. Del mismo modo, esta posee capacidad de incidencia directa sobre la provisión de SE de la dehesa como la *Regulación climática: fijación de CO<sub>2</sub>* (Concostrina-Zubiri et al., 2017), comprometiendo la provisión de múltiples servicios como puede observarse en la Figura 23 y se analiza a continuación en el Subapartado 5.2.5. De este modo, uno de los principales elementos que compone el sistema y que es influido por el *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera* es el *buen estado y la calidad de los pastos* (Kairis et al., 2015), presión cuya importancia dentro del proceso de provisión de SE de la dehesa queda refrendada por el número de productores de dehesa que la identifica (Figura 18). Esta es la presión que cuenta con un mayor grado de entrada (Figura 19), no destacando por el contrario ni por su grado de salida, ni por su grado de centralidad de intermediación, aunque como se evidencia en la Figura 23 sí lo hace por su capacidad de incidencia directa sobre la provisión de SE (Pinto-Correia y Azeda, 2017), haciéndolo sobre un total de 12 de los 16 identificados por el criterio experto consultado.

Por otra parte, el estrato arbóreo también se ve muy afectado por la acción del *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera* (Carmona et al., 2013; Rossetti y Bagella, 2014; Pinto-Correia y Azeda, 2017; Laporta et al., 2021). Concretamente, la presión

*estrato arbóreo muy degradado* ha sido identificada por el 41,33% de los productores encuestados, obteniendo resultados reseñables en los diferentes indicadores empleados, principalmente por su grado de entrada (Figura 19), lo que pone de manifiesto su amplia dependencia de otros factores contemplados en el sistema y lo cual respalda la complejidad en torno al equilibrio y la sostenibilidad del estrato arbóreo de la dehesa enunciada por Pinto-Correia y Azeda (2017). Esta degradación del estrato arbóreo ha sido ampliamente abordada en la literatura científica y constituye uno de los principales objetivos específicos del PDDA (2017). Así bien, tanto la calidad de los pastos como el estado de conservación del arbolado no dependen exclusivamente de la carga ganadera, sino que, como establece el criterio experto consultado, lo hacen además de otros factores como la *baja calidad y tipo de suelo*, la cuarta presión que mayor consenso genera entre los diferentes ganaderos (Figura 18) y la tercera con mayor grado de centralidad de intermediación (Figura 20). Este último indicador determina que la actuación sobre esta presión posee una amplia capacidad para mejorar el funcionamiento del sistema y contribuir a la provisión de SE por parte de las dehesas. En este contexto, uno de los principales factores que comprometen la calidad del suelo es la *compactación, erosión y contaminación del suelo* que es identificada por un total de 35 informantes cualificados diferentes (Figura 18). El 54,28% de estos productores identifica adicionalmente la relación de influencia del *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera* sobre esta, es decir, establecen que el *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera* favorecen la baja calidad del suelo a través de su compactación, erosión y contaminación (Steffens et al., 2008; Piñeiro et al., 2009; Oggioni et al., 2020). De este modo, como puede observarse en la Figura 11 las presiones analizadas están estrechamente relacionadas entre sí, de forma que el *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera* incide directa e indirectamente sobre el *buen estado y la calidad de los pastos* y sobre el estado de conservación del estrato arbóreo, canalizándose parte de su incidencia indirecta a través de la degradación de la calidad y estructura del suelo mediante su compactación, erosión y contaminación (Pinto-Correia y Mascarenhas, 1999; Costa et al., 2011; Horrillo et al., 2016; Arosa et al., 2017).

No obstante, el *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera* no es la única presión que posee esta capacidad, sino que el *abandono* también incide sobre el *buen estado y calidad de los pastos* (Peco et al., 2006), la *compactación, erosión y contaminación del suelo* (Peco et al., 2017) y la *matorralización* de los agroecosistemas de dehesa con las repercusiones que este hecho implica sobre el incremento de riesgo de incendios forestales (Joffre et al., 1999; Peco et al., 2006; Nunes et al., 2019). Esta es la sexta presión más identificada por los expertos consultados (Figura 18), no destacando, por el contrario, en relación a ningún otro indicador considerado, pero sí haciéndolo por las implicaciones que tiene sobre el abandono de prácticas de gestión tradicionales que sostienen el equilibrio de componentes en las dehesas (Gazol et al., 2021).

En este escenario en el que la intensificación asociada al sobrepastoreo y el abandono de las explotaciones de dehesa comprometen su sostenibilidad, el *pastoreo rotativo* se posiciona como una práctica de gestión con capacidad para incidir negativamente sobre ambas presiones, reduciendo así sus efectos de degradación derivados. Así bien, el *pastoreo rotativo* constituye la quinta presión identificada por un mayor número de

informantes cualificados diferentes (Figura 18), destacando entre sus indicadores asociados el grado de salida (Figura 19), dado que esta presión posee capacidad de incidencia directa sobre 21 de los 135 nodos de la red, siendo el 66,66% de estos SE y el 19,05% presiones que inciden directamente sobre la provisión de estos SE. Asimismo, otros de los modelos de gestión que posee capacidad para disminuir el impacto de las principales presiones que comprometen la provisión de SE de la dehesa es el ***régimen de producción ecológica*** (Figura 13). Particularmente, entre los diferentes indicadores asociados a esta presión, el grado de centralidad de intermediación (Figura 14), es decir, su capacidad para hacer de puente entre diferentes nodos en la red resulta especialmente reseñable, siendo la segunda presión que mayor grado de centralidad de intermediación adquiere. Por otra parte, como se ha analizado en el subapartado anterior esta presión se ve afectada negativamente por dos de las principales fuerzas motrices identificadas por el criterio experto consultado, además de por otras como la *falta de apoyo a la incorporación y participación en el régimen de producción ecológica* o la *finalización de la producción ecológica como convencional* (Horrillo et al., 2016).

La tercera presión identificada por un mayor número de ganaderos diferentes son las ***condiciones climáticas adversas*** (Figura 18). En lo relacionado con esta presión es oportuno señalar que mientras los ganaderos no consideran al *cambio climático* entre las fuerzas motrices más relevantes que inciden sobre la sostenibilidad de los agroecosistemas de dehesa, sí consideran a las condiciones climáticas adversas y, particularmente, a la *sequía* como unas de las presiones con mayor capacidad para incidir sobre la provisión de los SE de la dehesa. En este sentido, cabe reseñar el disenso entre lo expresado por los productores de dehesa consultados y lo establecido en la bibliografía científica, donde el *cambio climático* sí es destacado como un impulsor del cambio en los agroecosistemas de dehesa y los elementos que lo configuran (EMA, 2012; Dumont et al., 2015; Natalini et al., 2016; Gestiona Global, 2018; Plieninger et al., 2021) a través de las condiciones climáticas adversas asociadas al mismo y, particularmente, de la intensificación de los periodos de *sequía* (Martínez-Valderrama et al., 2021). De esta forma, hay que precisar que los informantes cualificados consultados sí identifican esta relación, dado que determinan que el *cambio climático* es la única fuerza motriz con capacidad para incidir sobre las *condiciones climáticas adversas* (Figura 11), presión con grado de entrada igual a 1 (Figura 19). Sin embargo, a pesar de este bajo grado de entrada, como se ha mencionado anteriormente, la importancia de esta presión genera un amplio consenso entre los productores. Como se ha destacado con anterioridad, dentro de estas condiciones climáticas que se ven agravadas por los efectos del cambio climático, la *sequía* cobra una especial importancia, siendo esta la tercera presión con mayor grado de salida (Figura 19) según lo identificado por los productores de dehesa consultados. Particularmente, en virtud de lo dispuesto por estos informantes, la *sequía* incide directamente sobre la provisión de 10 SE, 5 presiones y 4 fuerzas motrices.

Finalmente, entre las principales presiones que inciden sobre la provisión de SE de la dehesa, las dos cuya identificación genera un menor nivel de consenso entre los informantes cualificados son la *falta de renovación de equipos, de infraestructuras y de adquisición de tecnología* y la *falta de formación en gestión y desconocimiento de la*



*dehesa*. Ambas presiones poseen un destacado grado de salida, aunque la ***falta de renovación de equipos, de infraestructuras y de adquisición de tecnologías***, cuenta con valores más elevados para todos y cada uno de los indicadores asociados considerados. Así bien, según lo expresado por los expertos, esta presión incide especialmente sobre otras dos presiones que son la *falta de acceso al agua y el pastoreo rotativo* (Figura 13). Por su parte, la ***falta de formación en gestión y desconocimiento de la dehesa*** es mencionada por 26 de los 75 productores consultados (Figura 18) como una de las principales debilidades de los agroecosistemas de dehesa, repercutiendo negativamente en otros factores que forman parte del sistema como el *buen estado y calidad de los pastos*, la *mentalidad cerrada* de los productores o la *falta de organización y programación de la gestión*, como puede observarse en la Figura 11.

#### 5.2.4. Estado

En la aplicación del marco de investigación DPSIR realizada en el presente trabajo de investigación el estado es definido como aquellos servicios ecosistémicos que son provistos por la dehesa en una situación de sostenibilidad del agroecosistema. El criterio experto consultado ha identificado un total de 16 SE diferentes, los cuales son presentados a continuación en la Tabla 6 clasificados de acuerdo con lo dispuesto por la EME (2011), de forma que pueden distinguirse 5 servicios de abastecimiento, 6 servicios de regulación y 5 servicios socioculturales que son proporcionados por los agroecosistemas de dehesa en beneficio de la sociedad.

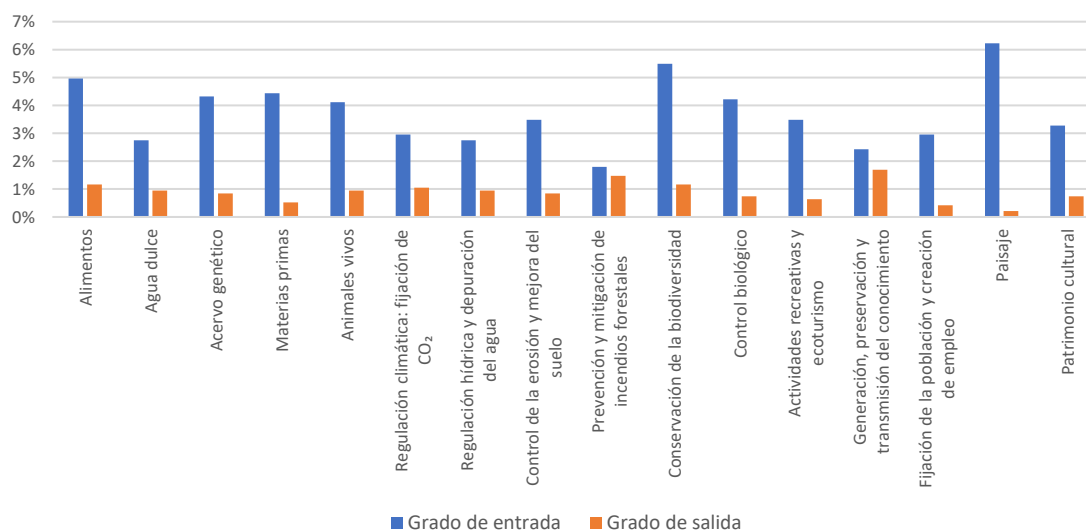
En este punto, resulta pertinente señalar que, como se ha expuesto previamente, los servicios ecosistémicos no son priorizados en base al número de menciones realizadas por parte de los productores de dehesa, dado que, además de que gran parte de ellos son identificados a través de una pregunta de elección de respuesta múltiple, el análisis de la provisión de estos SE constituye el núcleo central de la investigación desarrollada. De esta forma, en la Figura 22 y Figura 23 se presentan los resultados obtenidos en relación al grado de entrada, grado de salida y grado de centralidad de intermediación para todos y cada uno de los SE identificados, analizándose estos resultados posteriormente en tres puntos diferentes, uno por cada clúster de SE considerado en la investigación.

**Tabla 6.** Servicios ecosistémicos provistos por la dehesa en un estado de sostenibilidad

Servicios de abastecimiento	Servicios de regulación	Servicios socioculturales
SE 1. Alimentos SE 2. Agua dulce SE 3. Acervo genético SE 4. Materias primas SE 5. Animales vivos	SE 6. Regulación climática: fijación de CO <sub>2</sub> SE 7. Regulación hídrica y depuración del agua SE 8. Control de la erosión y mejora del suelo SE 9. Prevención y mitigación de incendios forestales SE 10. Conservación de la biodiversidad SE 11. Control biológico	SE 12. Actividades recreativas y ecoturismo SE 13. Generación, preservación y transmisión del conocimiento SE 14. Fijación de la población al medio y creación de empleo SE 15. Paisaje SE 16. Patrimonio cultural

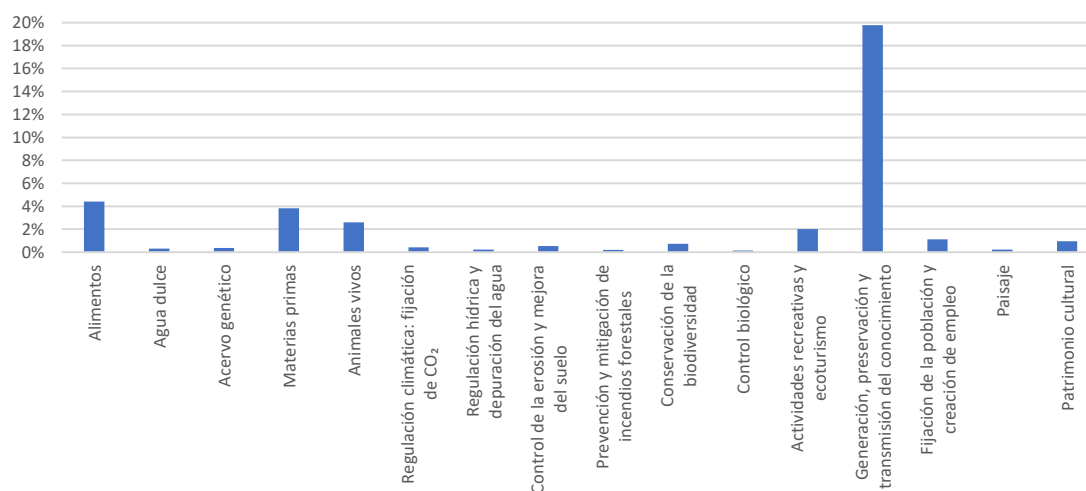
**Fuente:** Elaboración propia

Figura 21. Grado de entrada y salida asociado a los servicios ecosistémicos de la dehesa



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Grado de centralidad de intermediación asociado a los servicios ecosistémicos de la dehesa



Fuente: Elaboración propia

#### 5.2.4.1. Servicios de abastecimiento

##### SE 1. Alimentos

Este servicio de abastecimiento, que es entendido como la provisión en cantidad y calidad de productos alimenticios (Fernández-Habas et al., 2018) es el segundo SE con mayor grado de centralidad de intermediación (Figura 22) y el tercero y cuarto con mayor grado de entrada y salida, respectivamente (Figura 21). Así bien, la contribución de la dehesa a la seguridad alimentaria queda patente en la EMA (2012), donde se reconoce de forma expresa que la generación de productos para la alimentación humana, tanto de forma directa como indirecta, a través de la alimentación del ganado, explica y justifica la existencia de los agroecosistemas.

De esta forma, la contribución de la dehesa a la seguridad alimentaria se materializa en los diferentes productos alimentarios de los que esta provee a la sociedad, entre los que cabe destacar la producción de carnes, quesos y mieles considerados de alta calidad (Díaz-Pineda y Acosta-Gallo, 2012). Otra fuente de alimentos ligada a la dehesa se corresponde con el aprovechamiento cárnico de la fauna silvestre a través de las actividades cinegéticas, principalmente carne de jabalí, ciervo, conejo y diferentes aves.

Por otra parte, los sistemas adhesionados también proveen a la sociedad de diferentes productos agrícolas, principalmente los derivados del cultivo de cereales tradicionales (centeno, cebada, avena, tranquillón) y las leguminosas (altramuces, veza) (PDDA, 2017). El aprovechamiento de estos productos agrícolas puede ser tanto para la alimentación del ganado y fauna silvestre, como para su cosecha y comercialización. Otro de los posibles aprovechamientos alimentarios de la dehesa, dada su diversidad florística y el carácter permanente de sus pastos, se corresponde con la producción de miel y otros productos de la apicultura (polen, jalea real y propóleos). Por último, en un contexto en el que las setas y trufas cada vez tienen más importancia como alimento de calidad que cuenta a su vez con un fuerte componente recreativo vinculado a su recolección, es necesario señalar el papel de la dehesa como productora de hongos (Marañón et al., 2012).

#### SE 2. Agua dulce

El *agua dulce* no se encuentra entre los SE más destacados en relación a los tres indicadores considerados (Figura 21 y Figura 22). Este SE se define como la capacidad de captación y almacenamiento del agua procedente de los flujos epicontinentales y los acuíferos, así como su emisión hacia otros sistemas en condiciones de calidad (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017). El suministro de este SE, es decir, de agua dulce apta para consumo humano libre de residuos y contaminantes (Fernández-Habas et al., 2018), es un bien escaso bajo las condiciones climáticas de Andalucía, en las que, como ha identificado el criterio experto consultado, se suceden frecuentemente diferentes periodos de sequía, que cada vez son más acentuados como consecuencia de la actual situación de cambio climático.

La capacidad de provisión de este SE por parte de los agroecosistemas de dehesa radica en la contribución que la vegetación forestal de las laderas de la parte alta de las cuencas hidrográficas realiza a la mejorara de la calidad del agua en los embalses y los ríos (Marañón et al., 2012), algo que cobra especial relevancia en las zonas adhesionadas, las cuales se corresponden comúnmente con zonas de alta pendiente próximas a divisorias de cuencas. La dehesa está caracterizada por presencia de pastos permanentes que cubren sus suelos, pastos anuales que juegan un papel de retención de la escorrentía superficial del agua (Acosta et al., 2008) lo que a su vez favorece la infiltración del agua en el suelo y, por ende, la recarga de los acuíferos a la vez que se depura el agua superficial.

Otro modo de contribución de la dehesa a la provisión de este SE está relacionada con la menor proporción de vegetación leñosa respecto a otros agroecosistemas, lo que propicia un menor consumo de agua por transpiración vegetal (agua verde), en favor de mayor disponibilidad de agua dulce para consumo humano (agua azul), acumulada en acuíferos naturales y embalses (Campos, 2012).

### SE 3. Acervo genético

Entre los indicadores asociados los componentes de la red representada en la Figura 11, el *acervo genético* constituye quinto SE con mayor grado de entrada (Figura 21), siendo influida su provisión por un total de 41 nodos de los 135 que conforman la red, como puede observarse en la Figura 12. De este modo, el SE en cuestión considera la conservación y fomento de la variabilidad genética, tanto en su calidad de legado (especies y ecotipos silvestres, razas ganaderas y variedades de plantas cultivadas) como de proceso (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017). La importancia de la provisión del *acervo genético* radica en que la diversidad presente en el conjunto de genes y sus múltiples combinaciones incrementa su resiliencia frente a los cambios tanto ambientales, como comerciales, lo que beneficia a su vez a la supervivencia de la especie y facilita la provisión de diferentes productos (EMA, 2012).

El *acervo genético* de la dehesa cuenta con dos componentes fundamentales: una silvestre, donde se encuentra toda la variabilidad genética de la fauna y flora natural; y otra domesticada, donde se ubican las variedades de especies cultivadas y las razas ganaderas (Marañón-Aranda, 1985). Además, en el caso de los sistemas adehesados, existe una componente intermedia semidoméstica, donde se ubican las especies naturales adaptadas al aprovechamiento económico y productivo que se realiza de estos agroecosistemas (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017). El patrimonio genético de Andalucía está acreditado por el hecho de contar con fuentes semilleras definidas para 28 especies forestales, muchas de las cuales se localizan en los sistemas adehesados (Marañón-Aranda, 1985), lo cual refleja la contribución de estos agroecosistemas a la conservación y generación de diversidad genética. Del mismo modo, según se establece en la *Estrategia andaluza de gestión integrada de la biodiversidad* (Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, 2011) en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España se han registrado 26 razas andaluzas de ganado caprino, ovino, vacuno, equino, porcino y aviar, algunas de las cuales se encuentran presentes en los sistemas adehesados, actuando estos especialmente como reservorio de las razas autóctonas y adaptadas a los ecosistemas andaluces, a lo cual ha de unirse la existencia de variabilidad interna en las razas de ganado, en algunos casos con valor adaptativo y productivo, pudiéndose obtener así una imagen completa de la contribución de la dehesa a la conservación y fomento de la diversidad genética.

### SE 4. Materias primas

Destacando en el marco de esta investigación por ser el tercer SE con mayor grado de centralidad de intermediación (Figura 22) y el cuarto con mayor grado de entrada (Figura 21), el SE hace referencia a la provisión de productos no destinados a la alimentación, pudiéndose diferenciar dentro de él dos componentes fundamentales: las materias primas de origen biótico y las de origen geótico. No obstante, a pesar de ello, el SE *materias primas* ha visto mermada su provisión en las condiciones actuales de gestión y aprovechamiento de las explotaciones de dehesa (Gómez-Sal, González-García, et al., 2017).

Las materias primas de origen biótico son aquellas que cuentan con una procedencia animal o vegetal, siendo las más provistas en el caso concreto de la dehesa la lana, las pieles, la madera, la jara, el corcho y diversas plantas con usos medicinales y aromáticos (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017). Entre las materias primas proporcionadas por la dehesa el corcho, definido en el PDDA (2017) como un “material natural, biodegradable, reciclable y renovable”, con múltiples funciones como el aislamiento acústico, térmico y antivibratorio, resulta especialmente relevante, constituyendo el producto forestal más destacado de las dehesas de alcornocal (Fuentes-Pazos, 2014).

Las materias primas de origen geótico están constituidas por recursos minerales extraídos o procesados por su utilidad. En la actualidad, la importancia de este SE en los agroecosistemas de dehesa está suscrita a su empleo en la conservación de construcciones tradicionales como viviendas, cercados y otros espacios necesarios para el manejo del ganado (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017).

#### SE 5. Animales vivos

Entendido como la provisión de animales cuyo fin o aprovechamiento es distinto a la producción de alimentos y/o materias primas, el presente SE destaca exclusivamente por ser el cuarto con mayor grado de centralidad de intermediación de entre los 16 SE identificados por el criterio experto (Figura 22). Así bien, entre los aprovechamientos productivos de estos animales que hacen de este SE un servicio de abastecimiento cabe reseñar aprovisionamiento de reproductoras y sementales seleccionados para explotaciones ganaderas y el suministro de animales para uso recreativo y/o deportivo.

Los agroecosistemas de dehesa contribuyen directamente a la provisión del presente SE a través de la actividad ganadera que se desarrolla en los mismos, de modo que, la reproducción y cría de reproductoras y sementales constituye la actividad productiva principal de numerosas explotaciones, la cual está estrechamente relacionada con otros servicios como el *acervo genético* al contribuir a la preservación de razas autóctonas y a la variabilidad genética del ganado y los *alimentos* al contar con programas de cría y selección dirigidos a la selección del ganado en función de su aptitud productiva, es decir, para incrementar la provisión de alimentos por parte de la dehesa. Por otra parte, es necesario reseñar la existencia de explotaciones de dehesa dedicadas integra o parcialmente a la producción de animales para uso recreativo y/o deportivo, como son el caso de las explotaciones de ganado equino y las de vacuno de lidia, que vinculan a este servicio con la provisión del servicio sociocultural *Actividades recreativas y ecoturismo*, como se puede observar en la Figura 11.

#### 5.2.4.2. Servicios de regulación

#### SE 6. Regulación climática: fijación de CO<sub>2</sub>

La definición de este SE concierne tanto a la capacidad de la dehesa para regular los efectos de los agentes climáticos a escala local (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017), como para contribuir a la estabilidad climática global (Fuentes-Pazos, 2014), de modo que la provisión de del SE *Regulación climática: Fijación de CO<sub>2</sub>* se encuentra ligada a la capacidad que presenta la vegetación para captar y fijar este gas de efecto invernadero,

así como el polvo atmosférico y diferentes partículas en suspensión (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017). De esta forma, entre los indicadores considerados para el estudio de la red representada en la Figura 11, el presente SE destaca exclusivamente por su grado de salida (Figura 21), es decir, por su capacidad para determinar la provisión de otros SE y los efectos de diferentes fuerzas motrices, presiones y respuestas. Este hecho se encuentra vinculado a que el dióxido de carbono es uno de los principales gases de efecto invernadero causantes del *cambio climático*, una de las fuerzas motrices que forma parte de la red representada en la Figura 11, por lo que su fijación y, por tanto, la reducción de su concentración en la atmósfera contribuye directamente a dar respuesta a uno de los impulsores indirectos del cambio más destacados por la bibliografía científica. En este contexto, según lo estimado en el *Inventario de Captaciones de CO<sub>2</sub> por los Principales Sumideros en Andalucía*, la fijación anual de CO<sub>2</sub> en esta Comunidad Autónoma por especies del género *Quercus*, que componen en esencia la mayor parte del estrato arbóreo de los agroecosistemas de dehesa, se cuantifica en más de 2 millones de toneladas (PDDA, 2017). No obstante, el carácter sumidero de la dehesa depende de la gestión que de ella se realiza, viéndose afectado negativamente por el envejecimiento de la masa arbórea, así como por la combustión de la misma, bien a través de la quema de restos de poda o como consecuencia de incendios forestales, al igual que también lo hace el consumo de energías fósiles y de otros recursos externos derivado principalmente de la intensificación productiva de las explotaciones de dehesa.

#### SE 7. Regulación hídrica y depuración del agua

El presente SE destaca entre los indicadores presentados en la Figura 21 y la Figura 22, por su capacidad para incidir en la provisión de 9 de los 16 SE que los productores consultados han identificado que son provistos por la dehesa, así como por ser el tercero con menor grado de entrada, es decir, que el tercer SE está influido en menor medida por la acción del resto de elementos que componen la red. Este SE resulta particularmente relevante al considerarse su relación con dos de las principales presiones identificadas por los productores, las *condiciones climáticas adversas* y, especialmente, la *sequía*. En este contexto, la *regulación hídrica y depuración del agua* se define como la capacidad de los ecosistemas para favorecer la infiltración del agua y la funcionalidad de los sistemas fluviales (acuíferos subterráneos vegas, suelos en ladera, microcuencas) (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017) a través de la regulación de la circulación del agua y facilitando la depuración natural de la misma.

La provisión del presente SE por parte de la dehesa, al igual que ocurre en el caso del servicio de abastecimiento *agua dulce*, está determinada por la acción positiva que la cubierta vegetal configurada por los pastos permanentes ejerce sobre la reducción de la escorrentía superficial, el fomento de la recarga de los acuíferos y el incremento de la capacidad de almacenamiento de agua del sistema y la depuración del agua (Marañón et al., 2012). Esta incidencia positiva de la cubierta vegetal sobre la regulación hídrica se debe a que el sistema radical de las plantas favorece la estructuración del suelo incrementando su permeabilidad, además, la vegetación reduce el impacto del agua contra la superficie del suelo, así como la velocidad de la escorrentía, a la vez que favorece la conservación de la humedad del suelo. De igual modo, cabe destacar, los efectos positivos

de la vegetación leñosa (árboles y arbustos) sobre la infiltración y mejora de las características del suelo (Gómez-Sal, González-García, et al., 2017). Por su parte, el sobrepastoreo de la dehesa, una de las presiones más identificadas por el criterio experto consultado, puede influir negativamente sobre la regulación hídrica al provocar una compactación del suelo que reduce su capacidad para infiltrar la escorrentía de agua superficial (Fuentes-Pazos, 2014).

#### SE 8. Control de la erosión y mejora del suelo

Entendido como la capacidad de mantener el suelo estable, con estructura y composición adecuada a fin de evitar o amortiguar la pérdida de suelo y con él la capacidad de las explotaciones de dehesa (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017), el presente SE adquiere valores medios para los tres indicadores considerados (Figura 21 y Figura 22). Así bien, al igual que se produce en el caso anterior, la capacidad de las dehesas para prestar este SE está estrechamente relacionada con la acción de la superficie de pastos permanentes, que resulta de especial relevancia en las superficies adehesadas debido a que estas se extienden principalmente por zonas de pendiente media-alta con suelos frágiles, poco profundos y de débil potencial productivo (PDDA, 2017), por lo que estos suelos son particularmente susceptibles a los procesos de erosión y pérdida de suelo fértil, como se evidencia en el análisis de las principales fuerzas motrices y presiones realizado en apartados precedentes. En este sentido, la capacidad de provisión de este SE por parte de las dehesas está determinada en gran medida por la gestión de las explotaciones, dado que prácticas como la realización de pastoreo y los cultivos de ciclos largos consiguen, a través de las deyecciones de los animales, la recuperación de nutrientes y la mejora paulatina de la estructura del suelo (Peco et al., 2006), mientras que otras como el laboreo excesivo y el sobrepastoreo degradan la capacidad de provisión de este SE por parte de estos ecosistemas agrosilvopastorales, de acuerdo con lo dispuesto por el criterio experto consultado.

#### SE 9. Prevención y mitigación de incendios forestales

La *prevención y mitigación de incendios forestales* es el SE influido por un menor número de elementos de cuantos conforman la red a la vez que el segundo con mayor grado de salida (Figura 22), lo que pone de manifiesto la importancia que este SE, definido como la capacidad de los ecosistemas para reducir el riesgo de incendios y sus daños asociados (Fernández-Habas et al., 2018), adquiere en la provisión de los SE de la dehesa, teniendo capacidad para incidir directamente en la provisión de 14 de los 16 SE identificados por el criterio experto. Este hecho deriva en gran medida de la amenaza que los incendios forestales establecen para los diferentes ecosistemas, entre los que aquellos que se encuentran en zonas de montaña donde se dificultan las labores de extinción resultan particularmente vulnerables (Fernández-Habas, 2016). En el caso de estudio que ocupa al presente TFM, la dehesa, es reseñable que estas perturbaciones tienen mayores dificultades para extenderse que en un bosque mediterráneo original (Fuentes-Pazos, 2014), lo cual está directamente relacionado con la falta de continuidad que presenta la vegetación de estos agroecosistemas (las copas de los árboles no se tocan y el matorral no se presenta en manchas continuas) así como al aprovechamiento ganadero que se hace

de los pastos (PDDA, 2017) que da lugar a la creación de cortafuegos naturales, la disminución de la carga de material combustible y origina un mayor conocimiento de la zona. No obstante, es reseñable que el poder de mitigación y prevención de incendios por parte de los agroecosistemas radica en el buen manejo y gestión de los mismos (EME, 2011).

#### SE 10. Conservación de la biodiversidad

Entendida como la conservación de los organismos vivos y los procesos ecológicos de los ecosistemas (Fernández-Habas et al., 2018), la conservación de la biodiversidad constituye el segundo elemento de la red con mayor grado de entrada (Figura 12), destacando además entre el resto de SE considerados por ser el tercero de estos con mayor grado de salida (Figura 21). Este hecho revela tanto la elevada vulnerabilidad de este SE por su dependencia de múltiples factores, como su importancia en el proceso de provisión de SE de la dehesa, dado que posee capacidad de incidencia directa sobre la provisión de 11 SE de la dehesa. Particularmente, la conservación de la biodiversidad cobra especial importancia en el contexto de cambio climático actual, ya que las diferentes especies y procesos biológicos conservados se encuentran estrechamente relacionados con la capacidad de resiliencia de estos agroecosistemas.

La contribución de los ecosistemas agrosilvopastorales estudiados a la provisión de este SE está relacionada con la capacidad de la dehesa para compatibilizar diferentes aprovechamientos productivos con su carácter de reservorio de biodiversidad tanto a nivel de especies como de hábitats (PDDA, 2017).

En lo que concierne a la biodiversidad de la fauna que forma parte de la dehesa, cabe exponer que estos agroecosistemas sirven de hábitat para en torno a 60 especies de aves nidificantes, más de 20 especies de mamíferos, y otras tantas de reptiles y anfibios (Costa-Pérez et al., 2006). Así bien, la biodiversidad de la fauna que habita la dehesa incluye el patrimonio genético animal de diversas especies y razas tanto de animales domésticos como de animales silvestres (Cerezuela Sánchez et al., 2008). Especialmente relevante es la diversidad vegetal de la dehesa y, específicamente, la de sus pastizales, donde la biodiversidad existente es comparable con áreas tropicales de la selva costarricense (Marañón-Aranda, 1985), pudiéndose encontrar en una superficie de 1.000 m<sup>2</sup> hasta 135 especies de plantas vasculares (Costa-Pérez et al., 2006).

La biodiversidad animal y vegetal de la dehesa está propiciada en esencia por la heterogeneidad horizontal y vertical de estos agroecosistemas en los que conviven tres estratos vegetales diferentes (arbóreo, arbustivo y herbáceo) que se conjugan de múltiples formas en áreas relativamente pequeñas, dando lugar a una amplia diversidad de microhábitats (Costa-Pérez et al., 2006). Adicionalmente, las características del propio arbolado, maduro y de fisionomía irregular, contribuyen a aumentar la diversidad, sirviendo de cobijo para abundantes invertebrados y aves (Fuentes-Pazos, 2014). Asimismo, la distribución territorial también contribuye a dotar de continuidad a diferentes hábitats, reduciendo por tanto su fragmentación y favoreciendo de este modo la movilidad de la fauna, particularmente de los predadores y fauna de tamaño medio y grande (Costa-Pérez et al., 2006).



Además de a lo anteriormente expuesto, la biodiversidad de la dehesa se encuentra íntimamente ligada a los procesos ecológicos que se desarrollan en este agroecosistema, entre los que cabe reseñar específicamente a la polinización, proceso que permite la fecundación de la flora de reproducción sexual que habita en la dehesa y que se encuentra favorecido por la idoneidad de este agroecosistema para albergar a insectos polinizadores, siendo destacable la presencia de abejas domésticas (*Apis mellifera*) derivada del aprovechamiento apícola que se realiza de numerosas explotaciones de dehesa.

#### SE 11. Control biológico

Haciendo referencia este SE de regulación a la capacidad de los ecosistemas para controlar naturalmente las poblaciones de seres vivos mediante mecanismos de depredación, competencia o de otro tipo (Fuentes-Pazos, 2014), este SE no se encuentra entre los que mayores resultados adquiere para ninguno de los indicadores considerados en la Figura 21 y Figura 22. No obstante, considerando los resultados obtenidos para el caso del SE *conservación de la biodiversidad*, es necesario señalar que la calidad del SE *control biológico* está directamente relacionada con la biodiversidad del agroecosistema (EMA, 2012), ya que la biodiversidad de los ecosistemas forestales proporciona un importante reservorio de depredadores generalistas y especialistas, así como de parásitos y patógenos que sirven para regular y controlar nuevas plagas potenciales (Marañón et al., 2012). Por tanto, la capacidad de la dehesa para proveer a la sociedad de este SE radica en los mismos elementos que la hacen propicia para la conservación de la biodiversidad, es decir, en la diversidad de estratos y microhábitats existentes en las zonas adhesionadas. Sin embargo, a pesar de ello, la relevancia que han adquirido diferentes plagas y enfermedades que afectan directamente a la dehesa y especialmente a su arbolado a lo largo de los últimos años, comprometen la provisión de este servicio y hacen que las *plagas y enfermedades* sean una de las presiones identificadas por los productores consultados.

#### 5.2.4.3. Servicios socioculturales

#### SE 12. Actividades recreativas y ecoturismo

El aumento de las poblaciones urbanas ha llevado consigo una necesidad creciente de actividades de ocio en zonas naturales, aumentando la demanda de áreas recreativas, rutas de senderismo y cicloturismo, y redes de alojamiento rurales (EMA, 2012), de esta forma, el atractivo del medio rural para la población residente y para los visitantes depende del manejo de los agroecosistemas (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017), como se pone de manifiesto en la Figura 12. No obstante, considerando los resultados presentados en la Figura 21 cabe reseñar que en comparación con el resto de SE de la dehesa las *actividades recreativas y el ecoturismo* es el quinto menos influido por el resto de elementos que conforman la red. Asimismo, este SE no destaca por los valores obtenidos en el resto de indicadores empelados para abordar el análisis de la red representada en la Figura 11.

Así bien, la capacidad de provisión del presente SE por parte de la dehesa se encuentra vinculada a los elevados valores paisajísticos y estéticos de este ecosistema agrosilvopastoral que hacen de él un lugar atractivo para el desarrollo de múltiples

actividades de ocio y tiempo libre en conexión con la naturaleza (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017). En este sentido, las dehesas proveen de espacios gran interés para el desarrollo de actividades turísticas y recreativas en el medio rural (Fuentes-Pazos, 2014).

El atractivo turístico de las zonas de dehesa radica en la conjugación de la componente medioambiental con la cultural y paisajística. De modo que estos entornos cuentan con un gran valor medioambiental, prueba de ello es el hecho de que el 33% de la superficie de dehesas en Andalucía se encuentra localizada dentro de Espacios Naturales Protegidos (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017), propicios para el desarrollo de actividades recreativas muy diversas tales como el senderismo, rutas verdes en bicicleta o a caballo, actividades socioculturales como la artesanía o las rutas ecológicas, o actividades con mayor carácter rural como las relacionadas con la caza, actividades taurinas, actividades agrícolas y ganaderas, la elaboración de productos típicos o la recolección de setas (PDDA, 2017).

Por último, es reseñable que la adecuada gestión del turismo rural y recreativo puede contribuir a la conservación del patrimonio natural, así como a la puesta en valor de cortijos, viviendas rústicas, molinos y otras construcciones tradicionales (Costa-Pérez et al., 2006) con los diferentes beneficios económicos, sociales y culturales que esto supone para los entornos rurales.

### SE 13. Generación, preservación y transmisión de conocimiento

La generación de conocimiento científico-técnico y conservación de los saberes tradicionales se demuestran imprescindibles para la pervivencia y adaptación de los sistemas de dehesa frente a posibles situaciones de cambio, como demuestra los valores obtenidos en relación al grado de salida y grado de centralidad de intermediación de este SE, siendo el que mayores resultados adquiere del conjunto de SE para ambos indicadores (Figura 21 y Figura 22), siendo además el segundo elemento de la red con mayor grado de centralidad de intermediación, solo por detrás de la presión *falta de información y asesoramiento técnico*, lo cual pone de manifiesto la alta dependencia que este servicio tiene de su correcta transmisión, particularmente a través de la educación y la formación, siendo la *falta de formación y conocimiento de gestión de la dehesa* una de las presiones más destacadas por el criterio experto consultado, como se ha analizado previamente.

De este modo, la relevancia económica, social, medioambiental y cultural de los sistemas forestales ha propiciado un incremento de la investigación científica sobre estos ecosistemas en las últimas décadas, principalmente desde las universidades y centros de investigación andaluces, pero también desde otros centros de España y Europa (Marañón et al., 2012). La contribución de la dehesa a la generación de este conocimiento científico está vinculada a su consideración como laboratorios naturales para el desarrollo del conocimiento científico (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017), lo cual no está reñido ni con su aprovechamiento agroganadero, ni con su conservación.

Por otra parte, los conocimientos sobre el manejo de la dehesa se apoyan en gran medida en saberes y prácticas tradicionales (PDDA, 2017) que han sido transmitidos de

generación en generación y que, en la actualidad, como consecuencia del escaso relevo generacional al frente de las explotaciones de dehesa y, en general, en los territorios rurales donde de estas se asientan, corren el riesgo de ser perdidos. Particularmente, entre los conocimientos locales o tradicionales destacan aquellos relacionados con la producción artesanal alimentaria, conocimientos gastronómicos, conocimientos micológicos y aquellos más vinculados a la gestión agrícola, ganadera y forestal de la dehesa.

Este conocimiento científico y local encuentra en la dehesa un espacio único en el que ser transmitido a la sociedad a través de diversas actuaciones de formación, sensibilización y actividades prácticas en función del grupo social objeto de formación. La dehesa constituye un ejemplo idóneo para enseñar y hacer comprender la sabiduría y riqueza que contienen los agroecosistemas tradicionales, así como, la necesidad de alcanzar un equilibrio territorialmente sostenido entre conservación de la naturaleza y la gestión de las producciones (PDDA, 2017). Entre las diversas prácticas educativas y formativas que se desarrollan en la dehesa merecen una especial mención aquellas relacionadas con la educación ambiental, dado que las dehesas por sus características intrínsecas (sistemas antropizados, manejo extensivo, biodiversos, etc.) cuentan con un carácter de aulas vivas para la educación ambiental (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017), contribuyendo así de forma directa a la provisión de este SE.

#### SE 14. Fijación de la población al medio y creación de empleo

Entendido este SE como la capacidad de los agroecosistemas para mantener un tejido poblacional rural activo, cohesionado y equilibrado, a través de la creación de empleo y el mantenimiento de la población en el medio rural, particularmente la población joven (Fernández-Habas, 2016), la importancia del mismo es cada vez más reconocida en un contexto en el que la despoblación de los territorios rurales se posiciona como uno de los principales problemas demográficos de España. A pesar de ello, en el marco de la presente investigación este SE es uno de los que menor valor alcanza en cuanto a grado de entrada y salida (Figura 21), no obteniendo tampoco valores relevantes en torno a su grado de centralidad de intermediación (Figura 22).

No obstante, este servicio se encuentra directamente relacionado con varias fuerzas motrices y presiones identificadas por los productores de dehesa que participan en esta investigación como la *despoblación rural*, la *falta de relevo generacional* y la *falta de mano de obra cualificada*. En este sentido, la dehesa presenta una contribución directa a la provisión de este SE en los entornos rurales donde se asienta, prueba de ello es la vinculación, directa e indirecta, de la economía de los territorios de dehesa con el sector primario, del cual dependen en gran medida otras actividades como la industrial, fundamentalmente agroindustrial, o las empresas de servicios relacionadas (PDDA, 2017). De este modo, los agroecosistemas de dehesa y las actividades económicas que en ellos se desarrollan actúan como generadores de empleo en las zonas rurales, ejerciendo además una función vertebradora de la identidad cultural de los territorios donde se asientan. Por consiguiente, la dehesa de Andalucía se caracteriza por estar asociada a un modelo productivo y económico particular, pero también a una estructura social con

patrones culturales diferenciados, compartidos por un gran número de municipios andaluces (Fuentes-Pazos, 2014), así como por favorecer la existencia de elementos culturales y tradiciones que promueven la identificación cultural de la población con el territorio en el que habita o del que procede.

#### SE 15. Paisaje

El presente SE se define como la provisión de un paisaje con elementos característicos del territorio capaz de generar satisfacción por su belleza estética (Fernández-Habas et al., 2018), quedando patente su importancia en la *Estrategia de Paisaje de Andalucía*, adoptada por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 6 de marzo de 2012, que tiene como objetivo la integración de las variables paisajísticas en todas las políticas de dicha administración que tengan efectos directos o indirectos sobre el paisaje. En lo concerniente a los indicadores empleados para analizar cada uno de los elementos que constituyen la red representada en la Figura 11, el *paisaje* no solo es el SE que cuenta con un mayor grado de entrada, sino el elemento de la red que es influido directamente por un mayor número de elementos (Figura 12), mientras que, al mismo tiempo, es el SE que cuenta con un menor grado de salida (Figura 21), lo que redundaría negativamente en su capacidad de intermediación entre diferentes nodos, derivando que sea el tercer SE con menor grado de centralidad de intermediación (Figura 22).

Los paisajes de dehesa pueden definirse como paisajes complejos, donde se alternan manchas de monte denso, pastos herbáceos de diversa altura, composiciones de masas densas de matorral sin arbolado, pequeños bosquetes de especies ripícolas en los cauces (Costa-Pérez et al., 2006) y elementos arquitectónicos tradicionales, lo cual le confiere al terreno un carácter de mosaico. A lo anterior, ha de sumarse el bajo grado de alteración de los paisajes de dehesa en comparación con usos de la tierra más intensivos (Cerezuela Sánchez et al., 2008), además de una componente cultural e histórica vinculada al paisaje que lleva al PDDA (2017) a definir los entornos por donde estas se extienden como paisajes culturales. Por tanto, la dehesa contribuye por sí misma a un paisaje singular, de alto valor, muy reconocido en Andalucía, la zona centro-oeste de España y, cada vez más, en el resto del país y el ámbito internacional (Gómez-Sal, Velado-Alonso, et al., 2017).

#### SE 16. Patrimonio cultural

El PDDA (2017) define a la dehesa como un paisaje cultural, fruto de la transformación del ecosistema natural y su adaptación a las necesidades humanas (Silva-Pérez, 2010). Este agroecosistema está estrechamente relacionado con la cultura en general habiendo servido de inspiración y sustento de numerosas obras artísticas, así como participando de la definición de la identidad cultural de múltiples territorios rurales en los que se asienta la dehesa. El *patrimonio cultural* no destaca especialmente por ninguno de los indicadores asociados a la posición que ocupa en el esquema en red que representa gráficamente el proceso de provisión de los SE desde la perspectiva que es analizado en el presente trabajo de investigación, adquiriendo grados de entrada y salida que se posicionan en niveles intermedios respecto al resto de SE analizados (Figura 21).

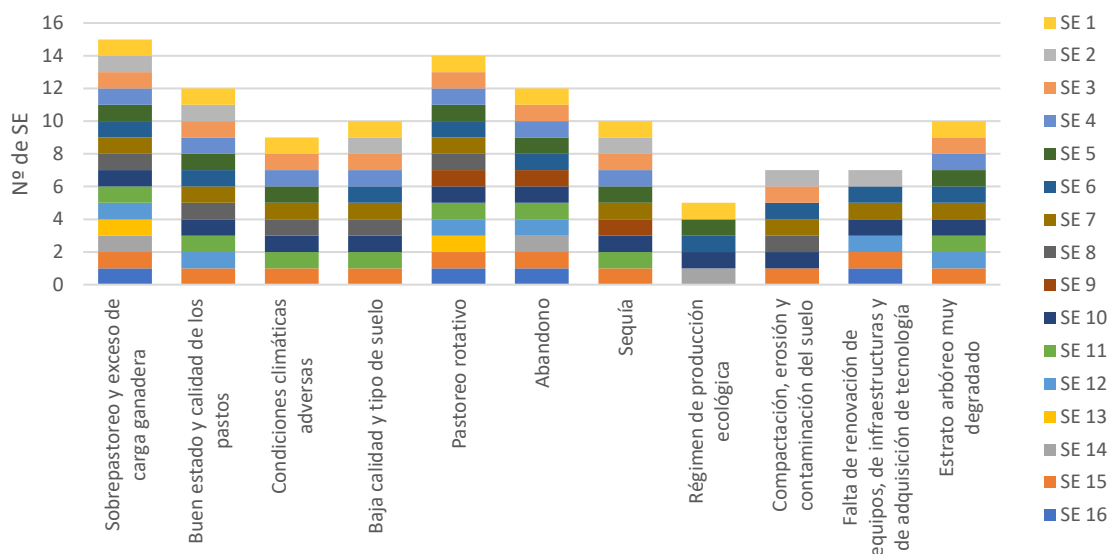
Considerando la componente artística del patrimonio cultural de la dehesa, cabe señalar el reconocimiento literario y la representación pictórica de este ecosistema agrosilvopastoral (PDDA, 2017), así como la presencia de conjuntos históricos y otros bienes catalogados. A modo de ejemplo, el 33,3% de los conjuntos históricos existentes en Andalucía se encuentran en zonas de formaciones adehesadas (PDDA, 2017). Además de lo anteriormente expuesto, las dehesas cuentan con diferentes elementos arquitectónicos asociados que contribuyen al patrimonio cultural de las zonas rurales a las que están vinculadas, entre estos destacan cortijos, fuentes, abrevaderos, zahúrdas, majadas y cercas de piedra, todos ellos vinculados a un modo de construcción donde predomina el empleo de los recursos geóticos de la propia dehesa.

Respecto a la contribución de estos ecosistemas agrosilvopastorales a la definición de la identidad cultural de los territorios donde se asientan, es necesario reseñar las tradiciones vinculadas a este agroecosistema, donde resulta especialmente importante el componente culinario a través de una gastronomía característica de cada zona vinculada a los productos de la dehesa y a los derivados de la actividad cinegética, habiendo dado lugar estos a tradiciones como la matanza de animales con fines de autoabastecimiento de carnes o la elaboración artesanal de embutidos. Igualmente, la dehesa sirve de escenario para la celebración de otras tradiciones y fiestas tales como romerías, fiestas de la siega, la trilla, etc. Por último, merece ser considerado el patrimonio cultural vinculado a la artesanía, principalmente a la elaboración de elementos de piel, corcho y/o madera.

#### 5.2.5. *Impacto*

Como se ha mencionado anteriormente, las presiones son aquellos elementos que poseen una capacidad de incidencia directa en la provisión de los SE, determinando el flujo de los mismos, de modo que el impacto es entendido en este trabajo de investigación como aquellas modificaciones en la provisión de los SE derivadas de la acción de influencia que ejercen las presiones sobre los SE. Por tanto, en virtud de lo dispuesto por los informantes cualificados, se han identificados un total de 263 relaciones de influencia de las 34 presiones identificadas sobre los 16 SE provistos por la dehesa, originando cada una de ellas un impacto diferente, positivo o negativo. Así bien, en la Figura 23 se relacionan las presiones priorizadas en la Figura 18 con los SE cuya provisión es determinada por estas.

**Figura 23.** Servicios ecosistémicos cuya provisión es determinada por las presiones identificadas por un número de productores superior a la media



**Fuente:** Elaboración propia

En la figura anterior puede observarse como las presiones ligadas a la gestión del ganado resultan relevantes por su impacto sobre la provisión de SE, siendo el *sobrepastoreo* y *exceso de carga ganadera* y el *pastoreo rotativo* las dos presiones priorizadas que impactan directamente sobre un mayor número de SE diferentes. Tras estas se posicionan el *abandono* y el *buen estado y calidad de los pastos*, dos presiones que, al igual que las anteriores, se encuentran estrechamente ligadas a la gestión de los agroecosistemas de dehesa. Asimismo, también cobran especial relevancia las condiciones climáticas y geológicas, siendo la *sequía* y la *baja calidad y tipo de suelo* las siguientes presiones con capacidad para incidir directamente en la provisión de un mayor número de SE de la dehesa, de entre aquellas que han sido priorizadas en la Figura 18. Entre los múltiples impactos de estas presiones sobre la provisión de SE de la dehesa, cabe destacar a modo de ejemplo las siguientes: el derivado de la incidencia del *sobrepastoreo* y *exceso de carga ganadera* sobre la *conservación de la biodiversidad* (Peco et al., 2006; Pinto-Correia et al., 2018), el *control de la erosión y mejora del suelo* (Gutiérrez et al., 2009; Horrillo et al., 2016), la *regulación climática: fijación de CO<sub>2</sub>* (Laporta et al., 2021) y el *paisaje* (Guerra et al., 2016); el causado por el *pastoreo rotativo* sobre la *conservación de la biodiversidad*, el *control de la erosión y mejora del suelo*, la *regulación climática: fijación de CO<sub>2</sub>* y la *regulación hídrica y depuración del agua* (Peco et al., 2006); y, en última instancia, el originado por el *abandono* sobre la *fijación de la población al medio y creación de empleo* (Martínez-Sastre et al., 2017), la *conservación de la biodiversidad* (Peco et al., 2006; Micó et al., 2022), el *control de la erosión y mejora del suelo* y la *regulación climática: fijación de CO<sub>2</sub>* (Peco et al., 2017).

Sin embargo, es necesario señalar que si se consideran aquellas presiones no priorizadas en base al consenso que genera su identificación entre los informantes cualificados, la que cuenta con capacidad para incidir directamente sobre la provisión de un mayor número de SE es el *cambio de usos del suelo* (16 SE) y la sexta posición pasaría a estar

ocupada por el *riesgo de incendios* (11 SE), siendo estas las dos únicas presiones no priorizadas en la Figura 18 que se encuentran entre las 10 con capacidad para incidir de forma directa sobre un mayor número de SE provistos por la dehesa. De este modo, la presión *cambio de usos del suelo* es la única que posee capacidad para incidir sobre la provisión de todos y cada uno de los SE proporcionados por la dehesa, en tanto en cuanto, implica la sustitución de este agroecosistema por otro uso del suelo diferente. La relevancia de esta presión también ha sido destacada en la EMA (2012), donde se le considera uno de los dos impulsores directos del cambio más importantes en los agroecosistemas de dehesa con un nivel de afección muy alto.

Por otra parte, el análisis del impacto de las presiones sobre la provisión de los SE de la dehesa puede abordarse desde la perspectiva del número de presiones que inciden sobre cada uno de los SE considerados. En este sentido, como se presenta en la Figura 23, el SE que cuya provisión es influida por un mayor número de presiones de cuantas han sido priorizadas en la Figura 18 es la *conservación de la biodiversidad* (12 presiones), seguido del *paisaje* (11 presiones), los *alimentos* (10 presiones) y el *acervo genético* (10 presiones). En este caso, se da la particularidad de que estos mismos cuatro SE son los más influidos si se consideran el conjunto de presiones identificadas por los productores de dehesa en el marco de esta investigación, siendo influidos por 30, 30, 22 y 21 presiones, respectivamente. Así bien, 21 serían las presiones consideradas para incidir directamente sobre el *control biológico* y 19 sobre el servicio de abastecimiento *materias primas*. Estos resultados son coherentes con los presentados en relación al grado de entrada en la Figura 21, a pesar de que en dicho grado se consideren al conjunto de nodos que conforman la red y no exclusivamente a los pertenecientes al clúster de presiones. Asimismo, es destacable que la suma de las relaciones de influencias procedentes del conjunto de las presiones sobre los 6 SE enumerados anteriormente suponen el 54,37% del total de las relaciones que las presiones identificadas ejercen sobre los 16 SE de la dehesa analizados, suponiendo el 50% de las relaciones de impacto establecidas por presiones previamente analizadas como el *abandono* y la *buena calidad y estado de los pastos* y más del 60% en otras priorizadas en la Figura 18, como el *estrato arbóreo muy degradado*, la *sequía* y las *condiciones climáticas adversas*. Simultáneamente, estos SE destacan por concentrar las relaciones de influencia procedente de otras presiones como la *falta de formación y asesoramiento técnico* (75%), la *fauna silvestre y especies vegetales invasoras* (75%), las *plagas y enfermedades* (75%), el *uso excesivo de plaguicidas y herbicidas* (75%), la *agricultura regenerativa* (80%), la *gestión holística* (80%), la *siembra* (100%), la *siembra excesiva y/o en pendiente* (100%) y el *bienestar animal* (100%).

No obstante, como ya se ha enunciado, es necesario mencionar que el método de diferenciación entre fuerzas motrices y presiones empleado implica que, aunque limitada, ciertas fuerzas motrices sí poseen capacidad de incidencia directa sobre la provisión de algunos SE. Este hecho hace necesario incorporar al análisis desarrollado la capacidad de incidencia sobre la provisión de SE de las principales fuerzas motrices identificadas en la Figura 15, siendo el *bajo tamaño de las explotaciones y dispersión de parcelas* la fuerza

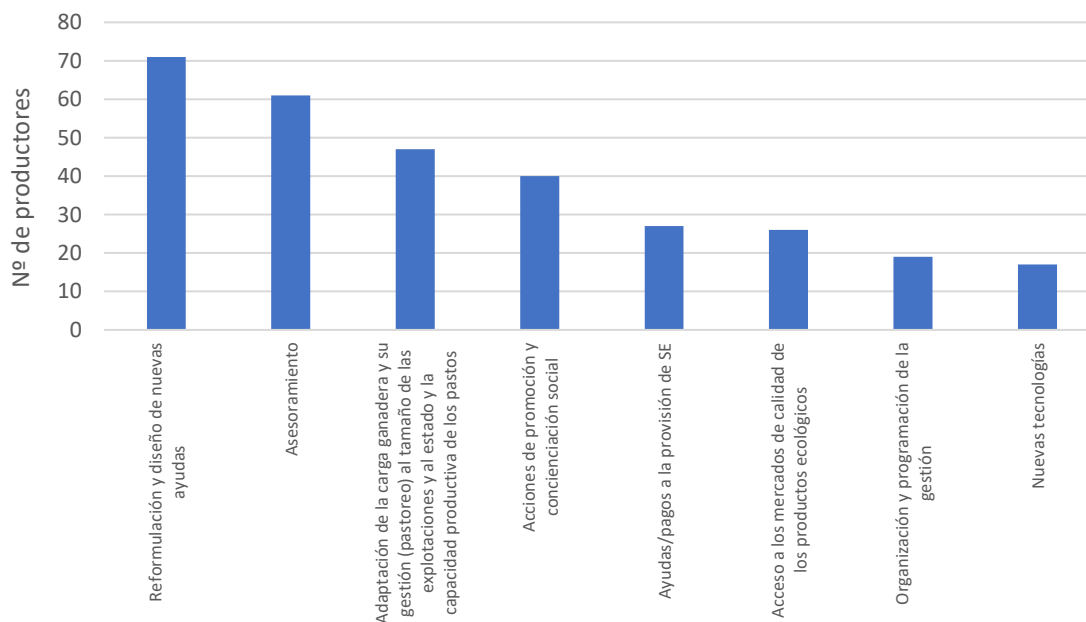
motriz que incide sobre la provisión de un mayor número de SE diferentes, haciéndolo exclusivamente sobre 4 de los 16 SE analizados.

Finalmente, cabe reseñar en este punto que, como puede observarse en la Figura 11 y en la matriz de influencias que la sustenta, la provisión de los SE no está determinada exclusivamente por las presiones y las fuerzas motrices, sino que las interrelaciones entre los propios SE también resultan relevantes a la hora de configurar la red que representa el proceso de provisión de SE de la dehesa, siendo en este caso la *generación, preservación y transmisión del conocimiento y la prevención y mitigación de incendios forestales* los SE que presentan capacidad para incidir sobre la provisión de un mayor número de SE y el *paisaje y la conservación de la biodiversidad* los que cuentan con un proceso de provisión determinado por la provisión de un mayor número de SE.

### 5.2.6. Respuestas

Finalmente, el último clúster de elementos que integra el marco DPSIR son las **respuestas**. Como se recoge en la Tabla 5 y en la Figura 9, la codificación de las respuestas de los productores de dehesa consultados ha permitido identificar un total de 37 estrategias de respuesta con capacidad para incrementar directa o indirectamente la provisión de SE de la dehesa. De este modo, al igual que ocurre con los elementos presentados en subapartados anteriores, estas respuestas pueden ser priorizadas en función del consenso que genera su identificación entre los diferentes productores entrevistados, presentándose en la Figura 24 exclusivamente aquellas que son identificadas por un número de productores diferentes superior a la media, que en el caso de este clúster de elementos es igual a 12,74 productores.

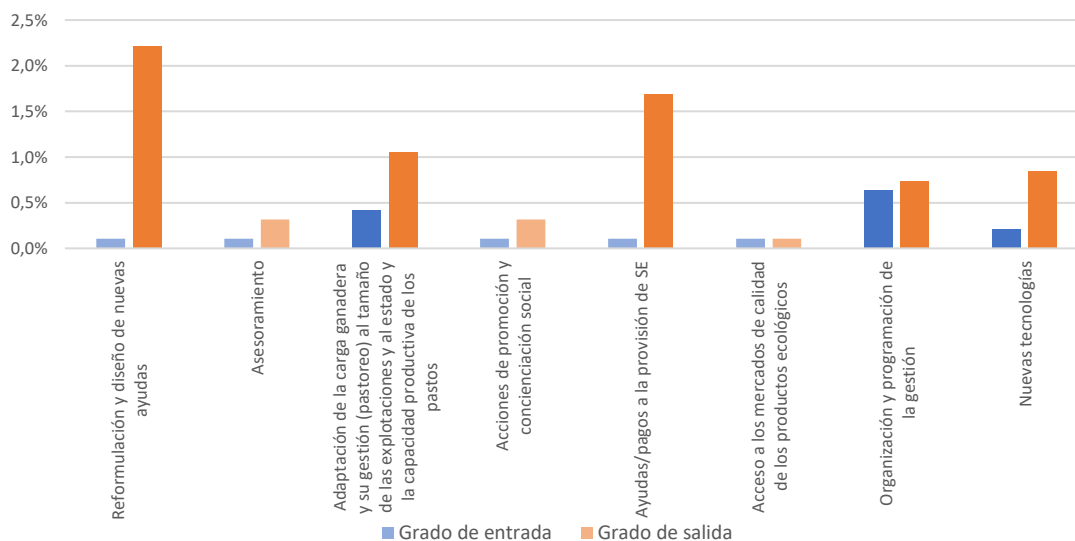
**Figura 24.** Respuestas identificadas por un número de productores superior a la media



**Fuente:** Elaboración propia



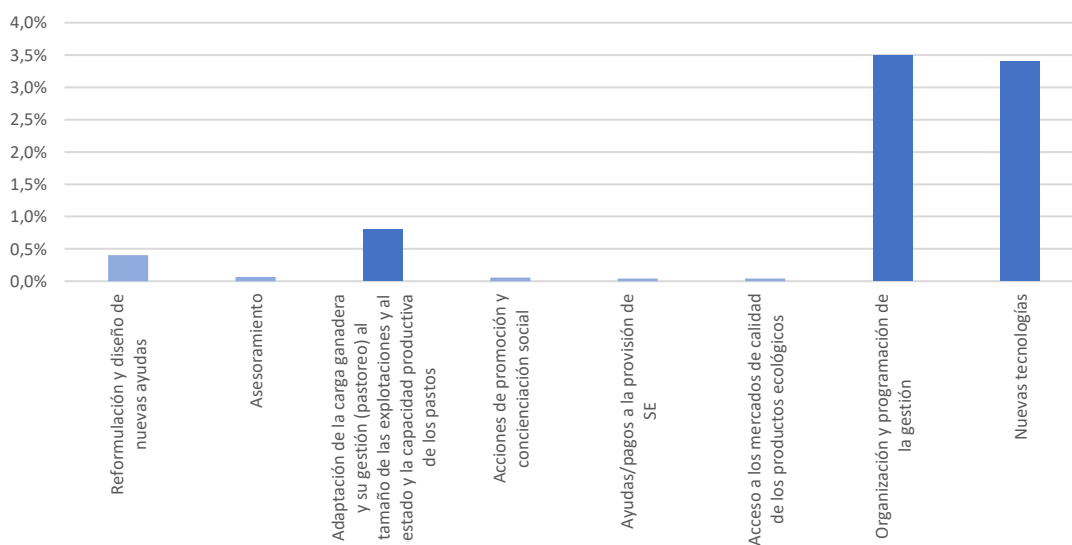
**Figura 25.** Grado de entrada y salida asociado a las respuestas identificadas por un número de productores superior a la media



\*Se señalan en tonos oscuros aquellas respuestas que obtienen un valor por encima de la media del clúster para el indicador analizado.

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 26.** Grado de centralidad de intermediación asociado a las respuestas identificadas por un número de productores superior a la media



\*Se señalan en tonos oscuros aquellas respuestas que obtienen un valor por encima de la media del clúster para el indicador analizado.

**Fuente:** Elaboración propia

En este punto, conviene subrayar que como puede observarse en la Figura 11 y en los datos que la sustentan (Figura 10) parte de las 37 estrategias de respuestas identificadas se encuentran conectadas entre sí, pudiéndose destacarse entre estas en virtud del consenso que su identificación genera entre los informantes consultados a un total de 8 (Figura 24). En relación con el resto de indicadores considerados, cabe mencionar que,

de forma generalizada, como puede observarse en la Figura 12, el grado de entrada de las diferentes respuestas es muy bajo en comparación con otros clústeres de elementos, hecho que lastra su capacidad de intermediación entre los diferentes nodos de la red y que deriva del propio objeto al que responden estos elementos adquieren en la red, el fomento de la provisión de SE de forma directa o indirecta a través de su acción sobre el resto de nodos que componen la red.

La **reformulación y diseño de nuevas ayudas** es la estrategia de respuesta que mayor consenso genera entre los informantes cualificados (Figura 24), siendo además la que cuenta con un mayor grado de salida (Figura 25). En este contexto, es destacable que, en virtud de lo dispuesto por el criterio experto, esta estrategia de respuesta es la que posee una mayor capacidad para incidir sobre un número diferente de fuerzas motrices y respuestas. En este sentido, la capacidad de influencia sobre los nodos que componen el sistema de la presente estrategia de respuesta reside en los mismos hechos que determinan la de la fuerza motriz *PAC*, permitiendo la **reformulación y diseño de nuevas ayudas** corregir las *medidas de la PAC con efectos/repercusiones negativas*, así como proteger y apoyar a las explotaciones de dehesa (Parra-López et al., 2023) a través del fomento del empleo de esquemas de manejo menos competitivos desde el punto de vista económico y más sostenibles desde la perspectiva ambiental (López-Sánchez et al., 2016). Asimismo, según lo determinado por el criterio experto consultado, la acción de esta respuesta se puede materializar a través de la definición de otras respuestas como las *ayudas a la promoción y comercialización de los productos de la dehesa* y las *ayudas/pagos a la provisión de SE*. Esta última estrategia de respuesta, el diseño y concesión de **ayudas/pagos a la provisión de SE** es la quinta respuesta más identificada por los productores de dehesa consultados (Figura 24), siendo esta la segunda con mayor grado de salida (Figura 25) y la única con capacidad para incidir directamente sobre la provisión de todos y cada uno de los SE provistos por la dehesa. A su vez, cabe destacar en este punto que la capacidad de acción de esta respuesta que ha sido previamente identificada por autores como Carmona et al. (2013) y Gaspar et al. (2016) está sujeta a las particularidades del diseño y ejecución de estas políticas.

Otra de las respuestas sobre las que incide la **reformulación y diseño de nuevas ayudas** es el **asesoramiento** la segunda estrategia cuya identificación genera un mayor conceso entre los productores (Figura 24). Sin embargo, a pesar de ello esta estrategia de respuesta obtiene resultados moderados en relación a los diferentes indicadores empleados, teniendo capacidad de incidencia directa exclusivamente sobre 3 nodos de la red: 1 fuerza motriz, 1 presión y 1 SE. Así bien, es necesario señalar que esta respuesta posee capacidad de acción directa sobre los dos nodos con mayor grado de centralidad de intermediación la presión *falta de información y asesoramiento técnico* y el SE *generación, preservación y transmisión del conocimiento* (Figura 14).

Como se presenta en la Figura 24, la siguiente estrategia de respuesta según el consenso que su identificación genera entre los productores sería la **adaptación de la carga ganadera y su gestión (pastoreo) al tamaño de las explotaciones y al estado y la capacidad productiva de los pastos** (Horrillo et al., 2016; López-Sánchez et al., 2016; Moreno-Fernández et al., 2019; Rodríguez-Ledesma et al., 2021). Esta respuesta permite

actuar sobre una de las presiones más destacadas previamente en el Subapartado 5.2.3., el *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera*, incidiendo además directamente sobre la provisión de 9 de los 16 SE provistos por la dehesa, a tenor de lo identificado por el criterio experto, lo que la hace la tercera estrategia con mayor capacidad de acción directa sobre la provisión de SE. No obstante, esta es la segunda respuesta con mayor grado de entrada (Figura 25), lo que implica que está definida por otros elementos que componen la red, concretamente por otras 4 respuestas que son la *consideración de la viabilidad económica en la adaptación de la carga ganadera*, la *mejora genética*, la *reformulación y diseño de nuevas políticas* y, finalmente, la *trashumancia*.

La cuarta estrategia de respuesta identificada por un mayor número de informantes cualificados diferentes son las *acciones de promoción y concienciación social*, como puede observarse en la Figura 24. A pesar de ello, este nodo no destaca en relación a ninguno de los indicadores considerados en el análisis en red, incidiendo exclusivamente sobre dos drivers y una respuesta, el *desconocimiento y falta de valoración de la dehesa y las cualidades de sus productos por parte de la sociedad*, la *falta de concienciación sobre las cualidades de los productos ecológicos* y el *acceso a los mercados de calidad de los productos ecológicos*, respectivamente. Concretamente, el *acceso a los mercados de calidad de los productos ecológicos* es la sexta estrategia de respuesta que mayor consenso genera entre los productores de dehesa consultado, materializándose su influencia en el sistema representado en la Figura 11 a través de la acción sobre la *ausencia de mercado y bajo precio de los productos ecológicos en origen*.

La siguiente respuesta representada en la Figura 24, donde se recogen aquellas que han sido priorizadas en base al número de productores diferentes que las identifican, es la *organización y programación de la gestión*, la respuesta con mayor grado de entrada de cuantas han sido identificadas por el criterio experto. Esta estrategia de respuesta posee capacidad de acción directa sobre cinco fuerzas motrices (*abonado con estiércol, bajo rendimiento/productividad de las explotaciones de dehesa, enmienda caliza (superfosfato de cal), realización de laboreo y siembra*) y dos de las presiones anteriormente destacadas en el Subapartado 5.2.3., el *buen estado y calidad de los pastos* y el *sobrepastoreo y exceso de carga ganadera*. Por otra parte, entre los elementos que determinan la acción y configuración de esta respuesta cabe mencionar a las fuerzas motrices *falta de mano de obra cualificada* y *PAC*, así como a las presiones *condiciones climáticas adversas, falta de formación en gestión y desconocimiento de la dehesa, falta información y asesoramiento técnico* y, en último lugar, la *falta de renovación de equipos, de infraestructuras y de adquisición de tecnología*. Directamente relacionada con la última presión señalada se encuentra la siguiente estrategia de respuesta el empleo de *nuevas tecnologías*, que destaca por ser la segunda estrategia con mayor capacidad para incidir directamente sobre la definición y puesta en marcha de otras respuestas como el *acercar al consumidor a las explotaciones de dehesa*, la *adaptación de la fecha y sistema de siembra reduciendo el laboreo y favoreciendo la siembra directa y la siembra de precisión*, el *cambio del sistema de abonado/fertilización, adaptación del tipo de abono y optimización de dosis*, el uso de tecnologías de *teledetección* y la *venta directa al consumidor*.

En última instancia, es necesario señalar los casos de otras estrategias de respuestas que a pesar de no ser priorizadas en virtud del consenso que genera su identificación entre el criterio experto, si poseen una importante capacidad de influencia sobre otros nodos de la red. En este sentido, por su grado de salida y especialmente por el número de SE sobre cuya provisión inciden directamente cabe destacar los casos de la *densificación y protección del estrato arbóreo* (12 SE) (Moreno-Fernández et al., 2019; Parra-López et al., 2023) y la *adaptación de la fecha y sistema de siembra reduciendo el laboreo y favoreciendo la siembra directa y la siembra de precisión*. Asimismo, aunque con una acción más transversal sobre el conjunto de elementos que componen la red, es reseñable el caso de la *trashumancia* que incide directamente sobre 5 SE, 2 fuerzas motrices y 2 presiones. Otras respuestas que también podrían ser destacadas son: el *cambio del sistema de abonado/fertilización, adaptación del tipo de abono y optimización de dosis*; el *empleo de nuevas variedades de semillas con gran enraizamiento y adaptadas a la escasez de agua*; la *mejora de pastos*; y la *adaptación de las especies y razas de ganado*.

## Capítulo 6. Conclusiones

---

### 6.1. En relación con los objetivos intermedios

En el ámbito de los agroecosistemas, el término SE hace referencia a los bienes y servicios de los que se beneficia la población a través de las funciones de la agricultura y la ganadería, incluyen no solo aquellas relacionadas con la producción de materias primas y alimentos derivadas de su naturaleza productiva, sino, además otras funciones sociales, territoriales y ambientales vinculadas a su relación con el entorno social, la ocupación del territorio y su interacción con el medio ambiente. La dehesa, como han evidenciado trabajos anteriores, es un ecosistema mixto de tipo agrosilvopastoral con un marcado carácter multifuncional que le proporciona una elevada capacidad de proveer SE en beneficio de la sociedad. Así bien, este agroecosistema encuentra su origen en la intervención antrópica del paisaje natural, intervención que también determina su conservación y sostenibilidad, habiendo derivado la implantación de diferentes prácticas de gestión y el contexto ecológico, climático y socioeconómico en el que estas se desarrollan en el cuestionamiento de la sostenibilidad y futuro de la dehesa, comprometiéndose de este modo la resiliencia de estos agroecosistemas y su capacidad para proporcionar servicios ecosistémicos en beneficio de la sociedad. En este sentido, la articulación de estrategias de respuestas que permitan superar los elementos anteriormente enunciados requiere del desarrollo de un análisis holístico e integral del proceso de provisión de SE de la dehesa en el que se reflejen tanto los propios SE, los factores que determinan su flujo, positivo o negativo, y las posibles estrategias de respuesta con capacidad para fomentar la provisión de estos SE, como las relaciones de influencia que se establecen entre todos y cada uno de estos elementos.

La investigación desarrollada en el marco del presente TFM ha dado respuesta a dicha necesidad, dado que en ella se ha abordado un estudio completo del proceso de provisión de SE que ha proporcionado como resultado último una red que estructura dicho proceso y en la que se integran y relacionan los principales SE junto a las fuerzas motrices, presiones y estrategias de respuesta con capacidad para determinar su provisión. En base a ello, y considerando los objetivos que dirigen la línea de investigación del trabajo de investigación desarrollado, puede concluirse que:

- En lo concerniente al primer objetivo intermedio, *identificar los principales SE que la dehesa provee en beneficio de la sociedad*, los productores de dehesa consultados han determinado que este agroecosistema provee a la sociedad de 16 servicios diferentes los cuales han sido descritos a partir de una revisión bibliográfica y pueden clasificarse en: 5 servicios de abastecimiento, 6 servicios de regulación y 5 servicios socioculturales.
- El segundo objetivo intermedio se corresponde con *identificar los principales factores que intervienen en el proceso de provisión de SE de la dehesa*. En relación con él, el criterio experto consultado ha identificado un total de 82 factores con capacidad para determinar la provisión de SE de la dehesa, los cuales

han sido clasificados en 34 presiones y 48 fuerzas motrices en función de si dicha capacidad se ejerce de forma directa o indirecta, respectivamente.

- En lo concerniente al tercer objetivo intermedio, *identificar posibles respuestas innovadoras con capacidad para fomentar la provisión de SE de la dehesa de forma directa o indirecta*, la investigación desarrollada ha permitido identificar un total de 37 estrategias de respuestas diferentes.
- El cuarto objetivo intermedio, *determinar las principales relaciones de influencia que se establecen entre los elementos anteriormente identificados*, ha sido alcanzado a través de la identificación de un total de 950 relaciones de influencia, 263 de las cuales han sido identificadas como relaciones de impacto al ejercerse por parte de las presiones sobre los SE, de acuerdo con lo establecido en el marco de investigación DPSIR.
- Respecto al quinto objetivo intermedio, *representar gráficamente en forma de red los elementos y relaciones previamente identificados*, la identificación de los elementos y relaciones previamente enumerados ha permitido la construcción de una matriz de influencias cuyos datos han sido procesados a través del software Gephi versión 0.10.1, permitiendo este la construcción de un modelo en red compuesto por 135 nodos y 950 aristas.
- Finalmente, el sexto objetivo intermedio se corresponde con *determinar y analizar los principales indicadores asociados a la red*. En este sentido, el software empleado para la elaboración de la red ha proporcionado cuatro indicadores diferentes sustentados en la teoría de grafos, uno asociado al conjunto de la red (la densidad), y otros tres que proporciona resultados para cada uno de los nodos que la componen (el grado de entrada, el grado de salida y el grado de centralidad de intermediación). Asimismo, los criterios de codificación y estrategia de clasificación empleados han permitido priorizar las principales fuerzas motrices, presiones y estrategias de respuesta en función del consenso que genera su identificación entre los productores de dehesa que conforma el criterio experto consultado.

La consecución de todos los objetivos intermedios planteados en base a la información proporcionada por el criterio experto constituido por 75 productores de dehesa, así como la obtención de información y conclusiones complementarias a estos a partir de la investigación desarrollada permite afirmar que se ha alcanzado el objetivo principal del presente TFM, *construir y analizar, desde la perspectiva de los productores, la red conformada por los principales factores que intervienen directa e indirectamente, en el proceso de provisión de SE de la dehesa, sus relaciones causales y efectos derivados más importantes, así como las posibles respuestas innovadoras con capacidad para fomentar el flujo positivo de estos SE*.

## 6.2. En relación con el diseño metodológico

La implementación de la metodología descrita en el Capítulo 4, así como el análisis de los resultados proporcionados por la misma permite concluir que:

- La consideración de la visión de los productores, dado su amplio conocimiento de la realidad de los agroecosistemas, se revela como una fuente de información útil para superar las limitaciones asociadas al análisis de los agroecosistemas multifuncionales, particularmente de la dehesa, que derivan de la complejidad vinculada a las múltiples interacciones entre la diversidad de componentes y funciones que se conjugan en ellos.
- El empleo de entrevistas semiestructuradas para recopilar la información primaria procedente de los productores de dehesa se posiciona como una herramienta adecuada para combinar el empleo de un lenguaje accesible que no requiera de altos conocimientos técnicos y la libertad de la persona encuestada para expresar su percepción con el aseguramiento del tratamiento de los temas objetivos y la recopilación de información comparable entre diferentes expertos. Así bien, como se pone de manifiesto en el análisis de los resultados al comparar la información proporcionada por los productores de dehesa con la resultante de otros trabajos de investigación previos, la recopilación de la información a través de encuestas semiestructuradas ha posibilitado el desarrollo de un diagnóstico completo en el que se consideran, valoran e integran gran parte de los elementos que forman parte del proceso de provisión de SE de la dehesa identificados por otros autores previamente.
- La estrategia y criterios de codificación empleados ha permitido tanto estandarizar la información recopilada a través de las entrevistas semiestructuradas como estructurar en forma de red un problema de decisión altamente complejo en el que intervienen un número elevado de elementos y relaciones. De esta forma, la diferenciación de tres tipos de elementos básicos (factores, SE y estrategias de respuestas), así como de todas las relaciones que se establecen entre estos en virtud de lo expresado en su discurso por el criterio experto, ha permitido la aplicación posterior de otras metodologías como el DPSIR y la teoría de grafos para analizar los resultados.
- En relación a la estandarización de la información recopilada a través de las entrevistas semiestructuradas, a la adecuación de la estrategia y criterios de codificación hay que incorporar el empleo del software de análisis cualitativo Atlas.ti versión 22.2.5. que ha posibilitado el desarrollo y revisión de la codificación de las respuestas de una forma operativa y práctica, proporcionando datos individualizados e integrables para cada uno de los códigos empleados y de los informantes consultados.
- El marco metodológico DPSIR ha resultado un marco útil para estructurar el problema de decisión, permitiendo la clasificación de los elementos que lo componen en función de su acción y capacidad de influencia dentro del sistema. No obstante, es necesario destacar la incapacidad de este marco metodológico para considerar y evidenciar todas y cada una de las relaciones de los elementos que lo componen, impidiendo por sí mismo la definición del problema de decisión en su conjunto.

- El software de Gephi 0.10.1 se ha revelado una herramienta útil para definir redes de elementos y proporcionar indicadores asociados a la misma, a pesar de no haberse valorado la intensidad de relación de todas y cada una de las relaciones identificadas. Por consiguiente, la estructuración del problema de decisión como una red se demuestra una estrategia útil para superar las limitaciones asociadas al empleo del marco DPSIR que han sido identificadas por otros autores.
- Los indicadores obtenidos (consenso, grado de entrada, grado de salida y grado de centralidad de intermediación) han permitido el desarrollo de una valoración integral de la capacidad de influencia de todos y cada uno de los elementos que conforman la red objeto de estudio, permitiendo la priorización de estos elementos en base a diferentes criterios de interés a la hora de adoptar estrategias de respuestas dirigidas al fomento del flujo positivo de SE de la dehesa.
- De este modo, considerando las características asociadas a cada una de las fases metodológicas, cabe reseñar que el diseño metodológico en su conjunto ha permitido realizar una valoración holística y transversal de la capacidad que presentan cada uno de los elementos que conforman la red que esquematiza el proceso de provisión de SE de la dehesa, evidenciándose a través de este la complejidad del sistema y las múltiples relaciones existentes entre los elementos, independientemente del clúster al que pertenecen, no circunscribiéndose estas exclusivamente a la lógica empleada por el marco DPSIR.

### 6.3. *Futuras líneas de investigación*

La complejidad, amplitud y heterogeneidad de resultados proporcionados por la presente investigación pueden asemejar a la misma a un diagnóstico integral de mercado carácter cualitativo del proceso de provisión de SE de la dehesa, lo cual implica la necesidad de seguir ahondando en diferentes aspectos de la investigación a fin de posibilitar el correcto diseño e implementación de respuestas con capacidad para fomentar el flujo positivo de SE de la dehesa. En este sentido, entre las principales líneas de investigación caben destacarse las siguientes:

- Con objeto de poder evaluar el impacto teórico de las estrategias de respuestas a adoptar, sería pertinente realizar una priorización de los principales elementos de la red identificados, así como una valoración de las relaciones que, según lo determinado por el criterio experto, se establecen entre estos, definiéndose de este modo una red simplificada cuyas aristas cuenten con diferentes factores de ponderación en función de la intensidad de la relación establecida. Además, sería necesario incorporar en este análisis la visión de otros grupos de informantes cualificados de interés como investigadores con experiencia en la materia, decisores políticos, personas dedicadas al asesoramiento de los productores de dehesa y entidades de diferente índole vinculadas a estos agroecosistemas.
- Asimismo, para poder integrar las respuestas identificadas dentro de un sistema de innovación, resulta necesario el desarrollo de un análisis funcional del sistema de innovación de la dehesa, en el que se identifiquen los principales actores que participan en él, las relaciones que se establecen entre estos, las principales



funciones que estos pueden desarrollar y la existencia o no de requerimientos previos dirigidos al fortalecimiento del propio sistema de innovación que ha de desarrollar las respuestas innovadoras.

- Una vez priorizadas las necesidades a resolver a través de la adopción de las respuestas innovadoras y definido el sistema funcional de innovación de la dehesa, sería necesario avanzar en el desarrollo, integración y valoración de alternativas de respuestas innovadoras a diferentes niveles.
- Tras lo anterior y con el fin de seguir avanzando en la correcta adopción de las estrategias innovadoras, resultaría oportuno desarrollar un análisis dirigido a identificar y evaluar las principales barreras que dificultan la adopción de las diferentes respuestas innovadoras, así como la disposición a adoptarlas de diferentes grupos de agentes de interés vinculados a la dehesa.
- Finalmente, con objeto de ahondar en la perspectiva territorial de la investigación, resultaría pertinente desarrollar un estudio del impacto de las diferentes estrategias de innovación en la resiliencia de los territorios rurales donde se asientan los agroecosistemas de dehesa, tanto de forma directa, como indirecta a través de su acción sobre la provisión de los SE y los factores que la determinan.

## Referencias bibliográficas

---

- Acosta, B., Sánchez-Jardón, L., del Pozo, A., García-Ibáñez, E., Casado, M. A., Montalvo, J., y Pineda, F. D. (2008). Grassland species composition and morpho-functional traits along an altitudinal gradient in a Mediterranean environment: Relationship with soil water availability and evaporative dynamic. *Acta Oecologica*, 34(1), 26-37. <https://doi.org/10.1016/J.ACTAO.2008.03.001>
- Adams, K. J., Metzger, M. J., Macleod, C. (Kit) J. A., Helliwell, R. C., y Pohle, I. (2022). Understanding knowledge needs for Scotland to become a resilient Hydro Nation: Water stakeholder perspectives. *Environmental Science & Policy*, 136, 157-166. <https://doi.org/10.1016/J.ENVSCI.2022.06.006>
- Arosa, M. L., Bastos, R., Cabral, J. A., Freitas, H., Costa, S. R., y Santos, M. (2017). Long-term sustainability of cork oak agro-forests in the Iberian Peninsula: A model-based approach aimed at supporting the best management options for the montado conservation. *Ecological Modelling*, 343, 68-79. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLMODEL.2016.10.008>
- Arroyo, M., Levine, A., Brenner, L., Seingier, G., Leyva, C., y Espejel, I. (2020). Indicators to measure pressure, state, impact and responses of surf breaks: The case of Bahía de Todos Santos World Surfing Reserve. *Ocean & Coastal Management*, 194, 105252. <https://doi.org/10.1016/J.OCECOAMAN.2020.105252>
- Balvanera, P., y Cotler, H. (2007). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta ecológica*, 84-85, 8-15.
- Benitez-Capistros, F., Hugé, J., y Koedam, N. (2014). Environmental impacts on the Galapagos Islands: Identification of interactions, perceptions and steps ahead. *Ecological Indicators*, 38, 113-123. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2013.10.019>
- Binimelis, R., Monterroso, I., y Rodríguez-Labajos, B. (2009). Catalan agriculture and genetically modified organisms (GMOs) — An application of DPSIR model. *Ecological Economics*, 69(1), 55-62. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2009.02.003>
- Boyd, J., y Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, 63(2-3), 616-626. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2007.01.002>
- Bryman, A. (2008). *Social research methods* (Oxford University Press, Ed.; 3rd edn). Oxford university press.
- Camacho, V., y Ruiz, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista Biociencias*, 1(4), 3-15. <https://www.researchgate.net/publication/235985361>
- Campos, P. (2012). Valores económicos ambientales de la dehesa. *Paisajes Culturales Silvopastorales*, 1-37.

- Cao, Y., Dallimer, M., Stringer, L. C., Bai, Z., y Siu, Y. L. (2018). Land expropriation compensation among multiple stakeholders in a mining area: Explaining “skeleton house” compensation. *Land Use Policy*, 74, 97-110. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2017.09.003>
- Carmona, C. P., Azcárate, F. M., Oteros-Rozas, E., González, J. A., y Peco, B. (2013). Assessing the effects of seasonal grazing on holm oak regeneration: Implications for the conservation of Mediterranean dehesas. *Biological Conservation*, 159, 240-247. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2012.11.015>
- Cerezuela Sánchez, P., González de Tánago del Río, A., Guzmán Álvarez, J. R., San Miguel Tabernero, M. del P., Lucena Cobos, B. V., Cáceres Clavero, F., Blázquez Carrasco, Á., y Estévez María, M. (2008). *Caracterización socioeconómica de la dehesa de Andalucía* (Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Ed.). Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones y Divulgación.
- Chiang, Y. C. (2018). Exploring community risk perceptions of climate change - A case study of a flood-prone urban area of Taiwan. *Cities*, 74, 42-51. <https://doi.org/10.1016/J.CITIES.2017.11.001>
- Comisión Europea. (2020). *Eurobarómetro Especial 504. Los europeos, la agricultura y la PAC - Fichas informativas*.
- Concostrina-Zubiri, L., Molla, I., Velizarova, E., y Branquinho, C. (2017). Grazing or Not Grazing: Implications for Ecosystem Services Provided by Biocrusts in Mediterranean Cork Oak Woodlands. *Land Degradation & Development*, 28(4), 1345-1353. <https://doi.org/10.1002/LDR.2573>
- Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. (2011). *Estrategia andaluza de gestión integrada de la biodiversidad*. [www.pefc.es](http://www.pefc.es)
- Costa, A., Madeira, M., Lima Santos, J., y Oliveira, Â. (2011). Change and dynamics in Mediterranean evergreen oak woodlands landscapes of Southwestern Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning*, 102(3), 164-176. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2011.04.002>
- Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., y Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 1997 387:6630, 387(6630), 253-260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Costa-Pérez, J. C., Martín-Vicente, Á., Fernández-Alés, R., y Estirado-Oliet, M. (2006). *Dehesas de Andalucía: caracterización ambiental* (Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Ed.).
- Daily, G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press.
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., y Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services.

- Ecological Economics*, 41(3), 393-408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- De Meo, I., Cantiani, M. G., Ferretti, F., y Paletto, A. (2011). Stakeholders' perception as support for forest landscape planning. *International Journal of Ecology*, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2011/685708>
- Den Herder, M., Moreno, G., Mosquera-Losada, R. M., Palma, J. H. N., Sidiropoulou, A., Santiago Freijanes, J. J., Crous-Duran, J., Paulo, J. A., Tomé, M., Pantera, A., Papanastasis, V. P., Mantzanas, K., Pachana, P., Papadopoulos, A., Plieninger, T., y Burgess, P. J. (2017). Current extent and stratification of agroforestry in the European Union. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 241, 121-132. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2017.03.005>
- Díaz, M. (2014). Tree scattering and long-term persistence of dehesas: Patterns and processes. *Ecosistemas*, 23(2), 5-12. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2014.23-2.02>
- Díaz, M., Campos, P., y Pulido, F. J. (1997). The Spanish dehesas: a diversity in land-use and wildlife. *Farming and birds in Europe*, 178, 209.
- Díaz, S., Fargione, J., Chapin, F. S., y Tilman, D. (2006). Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being. *PLOS Biology*, 4(8), 1300-1305. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PBIO.0040277>
- Díaz-Pineda, F., y Acosta-Gallo, B. (2012). Bosque y matorral esclerófilo. *Ambienta*, 98, 52-65.
- Dumont, B., Andueza, D., Niderkorn, V., Lüscher, A., Porqueddu, C., y Picon-Cochard, C. (2015). A meta-analysis of climate change effects on forage quality in grasslands: specificities of mountain and Mediterranean areas. *Grass and Forage Science*, 70(2), 239-254. <https://doi.org/10.1111/GFS.12169>
- EMA: La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía. (2012). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía. Haciendo visibles los vínculos entre la naturaleza y el bienestar humano*.
- EME: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. (2011). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de Resultados*.
- Escribano, A. J., Gaspar, P., Mesías, F. J., y Escribano, M. (2016). The role of the level of intensification, productive orientation and self-reliance in extensive beef cattle farms. *Livestock Science*, 193, 8-19. <https://doi.org/10.1016/J.LIVSCI.2016.09.006>
- Escribano, M., Gaspar, P., y Mesías, F. J. (2020). Creating market opportunities in rural areas through the development of a brand that conveys sustainable and environmental values. *Journal of Rural Studies*, 75, 206-215. <https://doi.org/10.1016/J.JRURSTUD.2020.02.002>
- Escribano, M., Horrillo, A., y Mesías, F. J. (2022). Greenhouse gas emissions and carbon sequestration in organic dehesa livestock farms. Does technical-economic

- management matters? *Journal of Cleaner Production*, 372, 133779. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2022.133779>
- European Communities. (2000). *Towards Environmental Pressure Indicators for the EU* (1.ª ed.). Office for Official Publications of the European Communities.
- Fernández-Habas, J. (2016). *Valoración de la provisión de servicios ecosistémicos: el caso del olivar de montaña de Los Pedroches (Córdoba)*.
- Fernández-Habas, J., Fernández-Rebollo, P., Gallardo-Cobos, R., Vanwalleghem, T., y Sánchez-Zamora, P. (2022). A Farmer's Perspective on the Relevance of Grassland-Related Innovations in Mediterranean Dehesa Systems. *Forests*, 13, 1182. <https://doi.org/10.3390/F13081182/S1>
- Fernández-Habas, J., Sánchez-Zamora, P., Ceña-Delgado, F., y Gallardo-Cobos, R. (2018). Assessment of ecosystem services provision: The case of mountain olive groves in los pedroches, southern Spain. *New Medit*, 17(2), 43-60. <https://doi.org/10.30682/nm1802d>
- Fisher, B., Turner, R. K., y Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68(3), 643-653. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2008.09.014>
- Fuentes-Pazos, M. (2014). *Evaluación de la provisión de servicios ecosistémicos en las dehesas de Andalucía*.
- Gallardo-Cobos, R., y Sánchez-Zamora, P. (2022). Retos y oportunidades de la digitalización en el medio rural. En *La España Rural: retos y oportunidades de futuro* (pp. 401-416). Cajamar Caja Rural.
- Gari, S. R., Newton, A., y Icely, J. D. (2015). A review of the application and evolution of the DPSIR framework with an emphasis on coastal social-ecological systems. *Ocean y Coastal Management*, 103, 63-77. <https://doi.org/10.1016/J.OCECOAMAN.2014.11.013>
- Garrido, P., Elbakidze, M., Angelstam, P., Plieninger, T., Pulido, F., y Moreno, G. (2017). Stakeholder perspectives of wood-pasture ecosystem services: A case study from Iberian dehesas. *Land Use Policy*, 60, 324-333. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2016.10.022>
- Gaspar, P., Escribano, M., y Mesias, F. J. (2016). A qualitative approach to study social perceptions and public policies in dehesa agroforestry systems. *Land Use Policy*, 58, 427-436. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2016.06.040>
- Gaspar, P., Escribano, M., Mesías, F. J., Ledesma, A. R. de, y Pulido, F. (2008). Sheep farms in the Spanish rangelands (dehesas): Typologies according to livestock management and economic indicators. *Small Ruminant Research*, 74(1-3), 52-63. <https://doi.org/10.1016/J.SMALLRUMRES.2007.03.013>
- Gastó Coderch, J., Calzado Martínez, C., Carbonero Muñoz, M. D., De Pedro Sanz, E., Fernández Rebollo, P., Garrido Varo, A., Gómez Cabrera, A., Guerrero Ginel, J. E.,

- Guzmán Álvarez, R., Lara Vélez, P., y Ortiz Medina, L. (2010). *Sostenibilidad de las dehesas. Documento de reflexión*. Grupo de Desarrollo Rural de Los Pedroches. <https://www.researchgate.net/publication/305217249>
- Gazol, A., Hereş, A. M., y Curiel Yuste, J. (2021). Land-use practices (coppices and dehesas) and management intensity modulate responses of Holm oak growth to drought. *Agricultural and Forest Meteorology*, 297, 108235. <https://doi.org/10.1016/J.AGRFORMET.2020.108235>
- Gómez-Sal, A., González-García, A., y Velado-Alonso, E. (2017). *Propuestas de buenas prácticas para la gestión sostenible de los ecoservicios de las dehesas. Quinto informe de resultados. Proyecto LIFE BioDehesa*.
- Gómez-Sal, A., Velado-Alonso, E., y González-García, A. (2017). *Evaluación de las fincas seleccionadas de la Red de Dehesas Demostrativas de la Junta de Andalucía. Tercer informe de resultados. Proyecto LIFE BioDehesa*.
- Guerra, C. A., Metzger, M. J., Maes, J., y Pinto-Correia, T. (2016). Policy impacts on regulating ecosystem services: looking at the implications of 60 years of landscape change on soil erosion prevention in a Mediterranean silvo-pastoral system. *Landscape Ecology*, 31(2), 271-290. <https://doi.org/10.1007/S10980-015-0241-1/FIGURES/5>
- Gutiérrez, Á. G., Schnabel, S., y Contador, F. L. (2009). Gully erosion, land use and topographical thresholds during the last 60 years in a small rangeland catchment in SW Spain. *Land Degradation and Development*, 20(5), 535-550. <https://doi.org/10.1002/ldr.931>
- Heck, N., Lauber, T. B., y Stedman, R. C. (2016). Managing the spread of pathogens and aquatic invasive species in the Great Lakes recreational fishery: An application of the drivers-pressures-state-impacts-responses framework. *Ocean & Coastal Management*, 132, 38-45. <https://doi.org/10.1016/J.OCECOAMAN.2016.08.007>
- Herzfeld, T., y Jongeneel, R. (2012). Why do farmers behave as they do? Understanding compliance with rural, agricultural, and food attribute standards. *Land Use Policy*, 29(1), 250-260. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2011.06.014>
- Horrillo, A., Escribano, M., Mesias, F. J., Elghannam, A., y Gaspar, P. (2016). Is there a future for organic production in high ecological value ecosystems? *Agricultural Systems*, 143, 114-125. <https://doi.org/10.1016/J.AGSY.2015.12.015>
- Horrillo, A., Gaspar, P., Díaz-Caro, C., y Escribano, M. (2021). A scenario-based analysis of the effect of carbon pricing on organic livestock farm performance: A case study of Spanish dehesas and rangelands. *Science of The Total Environment*, 751, 141675. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.141675>
- Hubeau, M., Marchand, F., Coteur, I., Mondelaers, K., Debruyne, L., y Van Huylenbroeck, G. (2017). A new agri-food systems sustainability approach to identify shared transformation pathways towards sustainability. *Ecological Economics*, 131, 52-63. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2016.08.019>

- Janssens de Bisthoven, L., Vanhove, M. P. M., Rochette, A. J., Hugé, J., Verbesselt, S., Machunda, R., Munishi, L., Wynants, M., Steensels, A., Malan-Meerkotter, M., Henok, S., Nhiwatiwa, T., Casier, B., Kiwango, Y. A., Kaitila, R., Komakech, H., y Brendonck, L. (2020). Social-ecological assessment of Lake Manyara basin, Tanzania: A mixed method approach. *Journal of Environmental Management*, 267, 110594. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2020.110594>
- Joffre, R., Rambal, S., y Ratte, J. P. (1999). The dehesa system of southern Spain and Portugal as a natural ecosystem mimic. *Agroforestry Systems* 1999 45:1, 45(1), 57-79. <https://doi.org/10.1023/A:1006259402496>
- Kairis, O., Karavitis, C., Salvati, L., Kounalaki, A., y Kosmas, K. (2015). Exploring the Impact of Overgrazing on Soil Erosion and Land Degradation in a Dry Mediterranean Agro-Forest Landscape (Crete, Greece). *Arid Land Research and Management*, 29(3), 360-374. <https://doi.org/10.1080/15324982.2014.968691>
- Kapetas, L., Kazakis, N., Voudouris, K., y McNicholl, D. (2019). Water allocation and governance in multi-stakeholder environments: Insight from Axios Delta, Greece. *Science of The Total Environment*, 695, 133831. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2019.133831>
- Kristensen, S. B. P. (2016). Agriculture and landscape interaction—landowners' decision-making and drivers of land use change in rural Europe. *Land Use Policy*, 57, 759-763. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2016.05.025>
- Laporta, L., Domingos, T., y Marta-Pedroso, C. (2021). It's a keeper: Valuing the carbon storage service of Agroforestry ecosystems in the context of CAP Eco-Schemes. *Land Use Policy*, 109, 105712. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2021.105712>
- Liu, Y., Zhao, C., Liu, X., Chang, Y., Wang, H., Yang, J., Yang, X., y Wei, Y. (2021). The multi-dimensional perspective of ecological security evaluation and drive mechanism for Baishuijiang National Nature Reserve, China. *Ecological Indicators*, 132, 108295. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2021.108295>
- López-Sánchez, A., San Miguel, A., López-Carrasco, C., Huntsinger, L., y Roig, S. (2016). The important role of scattered trees on the herbaceous diversity of a grazed Mediterranean dehesa. *Acta Oecologica*, 76, 31-38. <https://doi.org/10.1016/J.ACTAO.2016.08.003>
- MA: Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment: Synthesis*.
- Marañón, T., Ibáñez, B., Anaya-Romero, M., y Muñoz-Rojas, M. (2012). *Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas forestales de Andalucía*.
- Marañón-Aranda, T. (1985). Diversidad florística y heterogeneidad ambiental en una dehesa de Sierra Morena. *Anales de Edafología y Agrobiología*, 44(7-8), 1183-1197. <https://digital.csic.es/handle/10261/54811>

- Marentette, J. R., y Zhang, F. (2022). From means to ends: Insights into the operationalization and evaluation of sustainable fisheries. *Marine Policy*, 141, 105087. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOL.2022.105087>
- Martínez-Sastre, R., Ravera, F., González, J. A., López Santiago, C., Bidegain, I., y Munda, G. (2017). Mediterranean landscapes under change: Combining social multicriteria evaluation and the ecosystem services framework for land use planning. *Land Use Policy*, 67, 472-486. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2017.06.001>
- Martínez-Valderrama, J., Ibáñez, J., Ibáñez, M. A., Alcalá, F. J., Sanjuán, M. E., Ruiz, A., y del Barrio, G. (2021). Assessing the sensitivity of a Mediterranean commercial rangeland to droughts under climate change scenarios by means of a multidisciplinary integrated model. *Agricultural Systems*, 187, 103021. <https://doi.org/10.1016/J.AGSY.2020.103021>
- Martín-López, B., y Montes, C. (2011). BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS. En *Biodiversidad en España: Base de la sostenibilidad ante el cambio global* (pp. 444-465). Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). [www.maweb.org/en/index.aspx](http://www.maweb.org/en/index.aspx)
- Melnikovych, M., Nijnik, M., Soloviy, I., Nijnik, A., Sarkki, S., y Bihun, Y. (2018). Social-ecological innovation in remote mountain areas: Adaptive responses of forest-dependent communities to the challenges of a changing world. *Science of The Total Environment*, 613-614, 894-906. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2017.07.065>
- Micó, E., Martínez-Pérez, S., Jordán-Núñez, J., Galante, E., y Micó-Vicent, B. (2022). On how the abandonment of traditional forest management practices could reduce saproxylic diversity in the Mediterranean Region. *Forest Ecology and Management*, 520, 120402. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2022.120402>
- Moral, F. J., Rebollo, F. J., Paniagua, M., y Murillo, M. (2014). Using an objective and probabilistic model to evaluate the impact of different factors in the dehesa agroforestry ecosystem. *Ecological Indicators*, 46, 253-259. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2014.06.040>
- Moreno, G., y Pulido, F. J. (2008). The Functioning, Management and Persistence of Dehesas. En *Agroforestry in Europe* (pp. 127-160). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8272-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8272-6_7)
- Moreno-Fernández, D., Ledo, A., Martín-Benito, D., Cañellas, I., y Gea-Izquierdo, G. (2019). Negative synergistic effects of land-use legacies and climate drive widespread oak decline in evergreen Mediterranean open woodlands. *Forest Ecology and Management*, 432, 884-894. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2018.10.023>



- Morris, A., y Metternicht, G. (2016). Assessing effectiveness of WEEE management policy in Australia. *Journal of Environmental Management*, 181, 218-230. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2016.06.013>
- Natalini, F., Alejano, R., Vázquez-Piqué, J., Cañellas, I., y Gea-Izquierdo, G. (2016). The role of climate change in the widespread mortality of holm oak in open woodlands of Southwestern Spain. *Dendrochronologia*, 38, 51-60. <https://doi.org/10.1016/J.DENDRO.2016.03.003>
- Nunes, A., Köbel, M., Pinho, P., Matos, P., Costantini, E. A. C., Soares, C., de Bello, F., Correia, O., y Branquinho, C. (2019). Local topographic and edaphic factors largely predict shrub encroachment in Mediterranean drylands. *Science of The Total Environment*, 657, 310-318. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2018.11.475>
- Oggioni, S. D., Ochoa-Hueso, R., y Peco, B. (2020). Livestock grazing abandonment reduces soil microbial activity and carbon storage in a Mediterranean Dehesa. *Applied Soil Ecology*, 153, 103588. <https://doi.org/10.1016/J.APSOIL.2020.103588>
- Owens, N., Iovanna, R., Lovell, S., Newbold, S., Munns Jr, W., Wheeler, W., Chappell, L., Charters, D., Blake-Hedges, L., Wyatt, T. J., Corona, J., Norton, D., y Mcvey, M. (2006). *Ecological Benefits Assessment Strategic Plan*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20307.37923>
- Parra-López, C., Sayadi, S., Garcia-Garcia, G., Ben Abdallah, S., y Carmona-Torres, C. (2023). Prioritising conservation actions towards the sustainability of the dehesa by integrating the demands of society. *Agricultural Systems*, 206, 103613. <https://doi.org/10.1016/J.AGSY.2023.103613>
- PDDA: *Plan Director de las Dehesas de Andalucía*. (2017).
- Peco, B., Navarro, E., Carmona, C. P., Medina, N. G., y Marques, M. J. (2017). Effects of grazing abandonment on soil multifunctionality: The role of plant functional traits. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 249, 215-225. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2017.08.013>
- Peco, B., Sánchez, A. M., y Azcárate, F. M. (2006). Abandonment in grazing systems: Consequences for vegetation and soil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 113(1-4), 284-294. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2005.09.017>
- Pinto, R., de Jonge, V. N., Neto, J. M., Domingos, T., Marques, J. C., y Patrício, J. (2013). Towards a DPSIR driven integration of ecological value, water uses and ecosystem services for estuarine systems. *Ocean & Coastal Management*, 72, 64-79. <https://doi.org/10.1016/J.OCECOAMAN.2011.06.016>
- Pinto-Correia, T., y Azeda, C. (2017). Public policies creating tensions in Montado management models: Insights from farmers' representations. *Land Use Policy*, 64, 76-82. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2017.02.029>
- Pinto-Correia, T., Guiomar, N., Ferraz-de-Oliveira, M. I., Sales-Baptista, E., Rabaça, J., Godinho, C., Ribeiro, N., Sá Sousa, P., Santos, P., Santos-Silva, C., Simões, M. P., Belo, A. D. F., Catarino, L., Costa, P., Fonseca, E., Godinho, S., Azeda, C., Almeida,

- M., Gomes, L., ... Vaz, M. (2018). Progress in Identifying High Nature Value Montados: Impacts of Grazing on Hardwood Rangeland Biodiversity. *Rangeland Ecology & Management*, 71(5), 612-625. <https://doi.org/10.1016/J.RAMA.2018.01.004>
- Pinto-Correia, T., y Mascarenhas, J. (1999). Contribution to the extensification/intensification debate: new trends in the Portuguese montado. *Landscape and Urban Planning*, 46(1-3), 125-131. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00036-5](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00036-5)
- Piñeiro, G., Paruelo, J. M., Jobbágy, E. G., Jackson, R. B., y Oesterheld, M. (2009). Grazing effects on belowground C and N stocks along a network of cattle exclosures in temperate and subtropical grasslands of South America. *Global Biogeochemical Cycles*, 23(2). <https://doi.org/10.1029/2007GB003168>
- Plieninger, T. (2007). Compatibility of livestock grazing with stand regeneration in Mediterranean holm oak parklands. *Journal for Nature Conservation*, 15(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/J.JNC.2005.09.002>
- Plieninger, T., Flinzberger, L., Hetman, M., Horstmannshoff, I., Reinhard-Kolempas, M., Topp, E., Moreno, G., y Huntsinger, L. (2021). Dehesas as high nature value farming systems: a social-ecological synthesis of drivers, pressures, state, impacts, and responses. *Ecology and Society*, 26(3). <https://doi.org/10.5751/ES-12647-260323>
- Plieninger, T., Modolell Y Mainou, J., y Konold, W. (2004). Land manager attitudes toward management, regeneration, and conservation of Spanish holm oak savannas (dehesas). *Landscape and Urban Planning*, 66(3), 185-198. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00100-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00100-2)
- Potschin, M. (2009). Land use and the state of the natural environment. *Land Use Policy*, 26(SUPPL. 1), S170-S177. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2009.08.008>
- Ley 7/2010, de 14 de julio, para la Dehesa, Pub. L. No. 193, BOE (2010). <https://www.boe.es/eli/es-an/l/2010/07/14/7>
- PRODehesa-Montado. (2018). *Acta de presentación del diagnóstico participado de los grupos de discusión intersectoriales*. <http://www.poctep.eu>
- Pulina, A., Rolo, V., Hernández-Esteban, A., Seddaiu, G., Roggero, P. P., y Moreno, G. (2023). Long-term legacy of sowing legume-rich mixtures in Mediterranean wooded grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 348, 108397. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2023.108397>
- Ramírez, J. A., y Díaz, M. (2008). The role of temporal shrub encroachment for the maintenance of Spanish holm oak *Quercus ilex* dehesas. *Forest Ecology and Management*, 255(5-6), 1976-1983. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2007.12.019>
- Reich, R. H., Vermeyen, V., Alaerts, L., y Van Acker, K. (2023). How to measure a circular economy: A holistic method compiling policy monitors. *Resources*,

- Conservation and Recycling*, 188, 106707.  
<https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2022.106707>
- Ritsche, J., Katzensteiner, K., y Acácio, V. (2021). Tree regeneration patterns in cork oak landscapes of Southern Portugal: The importance of land cover type, stand characteristics and site conditions. *Forest Ecology and Management*, 486, 118970.  
<https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2021.118970>
- Rodríguez-Ledesma, A., Mesías, F. J., Horrillo, A., Gaspar, P., y Escribano, M. (2021). Assessment of a decision-making model in meat sheep cooperatives in SW Spain. *Livestock Science*, 254, 104767. <https://doi.org/10.1016/J.LIVSCI.2021.104767>
- Rojas-Múnera, D. M., Feijoo-Martínez, A., Molina-Rico, L. J., Zúñiga, M. C., y Quintero, H. (2021). Differential impact of altitude and a plantain cultivation system on soil macroinvertebrates in the Colombian Coffee Region. *Applied Soil Ecology*, 164, 103931. <https://doi.org/10.1016/J.APSOIL.2021.103931>
- Rose, D. C., Brotherton, P. N. M., Owens, S., y Pryke, T. (2018). Honest advocacy for nature: presenting a persuasive narrative for conservation. *Biodiversity and Conservation*, 27(7), 1703-1723. <https://doi.org/10.1007/S10531-016-1163-1/TABLES/2>
- Rossetti, I., y Bagella, S. (2014). Mediterranean Quercus suber wooded grasslands risk disappearance: New evidences from Sardinia (Italy). *Forest Ecology and Management*, 329, 148-157. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2014.06.010>
- Rounsevell, M. D. A., Dawson, T. P., y Harrison, P. A. (2010). A conceptual framework to assess the effects of environmental change on ecosystem services. *Biodiversity and Conservation*, 19(10), 2823-2842. <https://doi.org/10.1007/S10531-010-9838-5/TABLES/1>
- Silva-Pérez, R. (2010). La dehesa vista como paisaje cultural. Fisionomías, funcionalidades y dinámicas históricas. *Ería*, 82, 143-157.
- Soratto, J., de Pires, D. E. P., y Friese, S. (2020). Thematic content analysis using ATLAS.ti software: Potentialities for researchs in health. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73(3), e20190250. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0250>
- Steffens, M., Kölbl, A., Totsche, K. U., y Kögel-Knabner, I. (2008). Grazing effects on soil chemical and physical properties in a semiarid steppe of Inner Mongolia (P.R. China). *Geoderma*, 143(1-2), 63-72.  
<https://doi.org/10.1016/J.GEODERMA.2007.09.004>
- Surová, D., Ravera, F., Guiomar, N., Martínez Sastre, R., y Pinto-Correia, T. (2018). Contributions of Iberian Silvo-Pastoral Landscapes to the Well-Being of Contemporary Society. *Rangeland Ecology & Management*, 71(5), 560-570.  
<https://doi.org/10.1016/J.RAMA.2017.12.005>
- Torralba, M., Fagerholm, N., Burgess, P. J., Moreno, G., y Plieninger, T. (2016). Do European agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem services? A

- meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 230, 150-161. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2016.06.002>
- Tscherning, K., Helming, K., Krippner, B., Sieber, S., y Paloma, S. G. y. (2012). Does research applying the DPSIR framework support decision making? *Land Use Policy*, 29(1), 102-110. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2011.05.009>
- Turner, R. K., Georgiou, S., y Fisher, B. (2012). Valuing ecosystem services: The case of multi-functional Wetlands. En *Valuing Ecosystem Services: The Case of Multi-Functional Wetlands* (1st Edition). Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9781849773706>
- Ustaoglu, E., y Williams, B. (2017). Determinants of Urban Expansion and Agricultural Land Conversion in 25 EU Countries. *Environmental Management*, 60(4), 717-746. <https://doi.org/10.1007/S00267-017-0908-2/TABLES/8>
- van Bortel, G. (2009). Network governance in action: The case of Groningen complex decision-making in urban regeneration. *Journal of Housing and the Built Environment*, 24(2), 167-183. <https://doi.org/10.1007/S10901-009-9138-0/TABLES/1>
- Vanermen, I., Muys, B., Verheyen, K., Vanwindekens, F., Bouriaud, L., Kardol, P., y Vranken, L. (2020). What do scientists and managers know about soil biodiversity? Comparative knowledge mapping for sustainable forest management. *Forest Policy and Economics*, 119, 102264. <https://doi.org/10.1016/J.FORPOL.2020.102264>
- Viota-Fernández, N., y Maraña-Saavedra, M. (2010). *Servicios de los ecosistemas y bienestar humano: la contribución de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. [www.unescoetxea.org](http://www.unescoetxea.org)
- Wallace, K. J. (2007). Classification of ecosystem services: Problems and solutions. *Biological Conservation*, 139(3-4), 235-246. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2007.07.015>



Anexo 1. Guion entrevistas semiestructuradas

5. Por favor, ¿podría decirme si la gestión que usted realiza es importante para la entrega de los siguientes bienes y servicios en su explotación ganadera, diciéndome si está de acuerdo o no con las siguientes afirmaciones?

Bienes y servicios	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
La dehesa es importante para la producción de alimentos/energía					
La dehesa es importante para aumentar la biodiversidad y la polinización					
La dehesa es importante para el control de las inundaciones y la erosión del suelo					
La dehesa es importante para mantener la calidad del suelo					
La dehesa es importante para el almacenamiento de carbono y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero					
La dehesa es importante para la estética del paisaje y la recreación/esparcimiento/ocio					
La dehesa es importante para la prestación de otros servicios (por favor detalle)					

6. En el contexto de su explotación ganadera (negocio y tierra), ¿en qué circunstancias consideraría lo siguiente:

a) Abandono de la tierra

b) Cultivo de las superficies de pastos permanentes como el cultivo anual

c) Cultivo de tierras de pastos permanentes pero retenidas como pastizales

*Anexo 1. Guion entrevistas semiestructuradas*

- d) Aumento de la carga ganadera y/o uso de fertilizantes
  
  - e) Reducción de la carga ganadera y/o uso de fertilizantes
7. ¿Qué podría ganarse o perderse con estos cambios (P 6) en términos de los bienes y servicios que su explotación ganadera produce/entrega?
8. ¿Qué cambios en la gestión necesita hacer para mantener o mejorar la contribución de su explotación a la entrega de bienes y servicios?
9. Pensando en los últimos 5-10 años, ¿puede decirme qué cambios de gestión ha realizado en su explotación?
- a) Cambio de uso de la tierra: cultivo (es decir, conversión a cultivable), abandono de la tierra, conversión a pastizal temporal, bosque u otro uso de la tierra
  
  - b) Cambios de gestión (pastoreo, uso de insumos, etc.)
  
  - c) Alcance o grado de cambio (*para cada cambio singular, o la serie de cambios juntos*)

10. ¿Puede hablarme de las razones de ese cambio de uso y/o gestión de la tierra?
- a) Razones económicas (incluida la participación en programas agroambientales y pagos por servicios ecológicos)
  
  
  - b) ¿Hubo otros factores fuera de su control (por ejemplo, cambios en las condiciones ambientales, la calidad de la tierra, cambios en el mercado o en las políticas)?
  
  
  - c) Otras influencias
11. ¿Hubo alguna barrera que superar para implementar el cambio? En caso afirmativo, ¿cómo hizo para superarlas?
12. Dentro de los próximos 5 años, ¿cuáles son sus planes para el uso y manejo de su explotación ganadera?
13. ¿Existen amenazas o riesgos específicos que usted ve para el mantenimiento de la dehesa en el futuro?
- a) Amenazas o riesgos externos (clima, entorno más amplio, nuevos conocimientos, demanda del mercado, cambios de políticas)
  
  
  - b) Amenazas o riesgos internos (cuestiones específicas de la tierra, decisión financiera, cambio de valor familiar, cambio de la estructura empresarial)







**Programa Oficial** de  
**Postgrado** en  
**Desarrollo Rural**