

# La dehesa andaluza y el cambio climático

## Introducción

La dehesa es un sistema multifuncional y multiproductivo basado en el aprovechamiento armónico de recursos naturales para la obtención de productos ganaderos, agrícolas y forestales, proveyendo a su vez a la sociedad de bienes y servicios ambientales.

Sin embargo, la propia complejidad y el delicado equilibrio de este sistema lo hacen especialmente vulnerable ante las previsiones del cambio climático. No obstante, de cara a mitigar sus posibles efectos, la dehesa tiene un papel importante, como sumidero de carbono y como sistema referente en la utilización sostenible de los insumos.

## El cambio climático: su contexto

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) concluyó en su Cuarto Informe de Evaluación (AR4-IPCC, 2007) que el calentamiento del sistema climático es inequívoco, señalando un incremento de la temperatura global de la superficie de 0,74 °C en los últimos 100 años, y otros cambios observados como el aumento del promedio mundial del nivel del mar y la fusión generalizada de nieves y hielos.

Así mismo, en este informe se indica que la mayor parte del aumento observado del promedio mundial de temperatura desde mediados del siglo XX se debe en su mayor parte, muy probablemente, al aumento observado de las concentraciones de gases efecto invernadero (GEI) originados por las actividades humanas, principalmente debido a la utilización de combustibles fósiles, los cambios de uso de la tierra y a la agricultura y la ganadería. En el caso del sector agrario, las principales fuentes de GEI son las emisiones de óxidos de nitrógeno procedentes del suelo, principalmente por uso de abonos nitrogenados, las emisiones de metano procedente de las fermentaciones entéricas del ganado y de los arrozales, y las emisiones, tanto de óxidos de nitrógeno como de metano, procedentes de la gestión de estiércol<sup>1</sup>.

Con estas fuentes emisoras, en conjunto la agricultura y ganadería andaluzas representan el 8% del total de emisiones de GEI de Andalucía, un porcentaje de participación bajo si se compara con el 11% que da el Ministerio para el sector agrario en el contexto nacional y el peso del 20% que da el IPCC para el sector agrario mundial.

---

<sup>1</sup> Como unidad de referencia (máscica) de las emisiones de GEI se usa el CO<sub>2</sub> equivalente, unidad a la que se convierten mediante unas proporciones establecidas las emisiones de otros gases como metano (1/21) y óxidos de nitrógeno (1/310). Así mismo, la relación CO<sub>2</sub> /C es, aproximadamente, de 3,67.

## Sus posibles efectos sobre las dehesas

Aun cuando las estimaciones que puedan hacerse sobre los efectos del cambio climático descansan sobre modelos científicos, con el (lógico) grado de incertidumbre que ello conlleva, los datos que se manejan apuntan a que, especialmente en el sur de Europa, se acrecentarán las temperaturas y habrá una menor disponibilidad hídrica, motivando unos desequilibrios térmicos e hídricos acusados, a lo que deberá unirse una mayor irregularidad en la ocurrencia de los fenómenos climáticos.

Con ello, son evidentes las importantes repercusiones que estas modificaciones significativas de los balances hídricos y térmicos tendrían para el sector agrario andaluz. A todo ello debe añadirse, además, que estas condiciones meteorológicas previstas propiciarán, muy posiblemente, un escenario más favorable para la proliferación de plagas y de patógenos.

En este contexto, las dehesas, que conjugan tanto una componente agraria como forestal, se encuentran ante una situación compleja. Así, el frágil equilibrio ecológico en el que se desenvuelven las masas densas de alcornocales en las dehesas gaditanas se quebraría con un brusco aumento de las temperaturas, siendo desplazadas en su nicho por otras especies más adaptadas a altas temperaturas. En una situación también inestable se encontrarían las zonas de dehesa que disponen de una menor pluviometría, como son el Valle de los Pedroches (Córdoba) y las manchas dispersas de encinares en las provincias orientales de Andalucía.

Otro efecto previsible como es el aumento de plagas y enfermedades tendría repercusiones tanto para la cabaña ganadera como para las masas forestales, destacando en este último caso la situación que se plantearía con el problema de la "seca", proceso complejo aún no bien conocido del todo, pero en el que son factores influyentes los estreses climáticos y la presencia de ciertos patógenos (hongos del género *Phytophthora*).

Finalmente, para cuantificar otros posibles efectos (mayor estrés en animales, dificultades para la disponibilidad de pastos, etc.) es preciso desarrollar análisis más precisos, que tengan en cuenta la variedad de casos que podrían plantearse en función de los diferentes terrenos de dehesa (con variaciones en productividad de pastos, disponibilidad hídrica, temperaturas, etc.) y de las especies y manejos ganaderos que se consideren.

En suma, todo ello exige el desarrollo de actuaciones que permitan adaptarse a estos escenarios, y en este aspecto las dehesas han de contribuir, desde su propio ámbito de actuación, en la lucha contra el cambio climático.

# La contribución de las dehesas a la mitigación del cambio climático

La dehesa puede contribuir de dos maneras para reducir el balance neto de emisiones de CO<sub>2</sub>, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático: por un lado, disminuyendo las emisiones de su sistema productivo y por otro, en determinados casos, aumentando su capacidad de secuestro de carbono, y en todo caso gestionando de forma sostenible el carbono secuestrado a lo largo de los años.

## La dehesa y la reducción de emisiones

A partir de la metodología propuesta por el IPCC y los censos de animales<sup>2</sup> se estima que los principales sectores ganaderos andaluces generarían a la atmósfera unas emisiones potenciales de GEI estimadas en torno a 3.865 Gg equivalentes de CO<sub>2</sub>. El vacuno de carne (47% de estos 3.865 Gg), el porcino (22%) y el ovino (17%) son los sectores ganaderos que contribuyen en mayor medida a esta cantidad, y la dehesa andaluza alberga precisamente en torno al 50% de las cabezas de vacuno andaluzas, algo menos del 40% de las cabezas de ovino y el 25% del porcino.

No obstante, en torno al 60% de estas emisiones potenciales provienen del manejo del estiércol, que adquiere una mayor complejidad en el caso del porcino por las propiedades físicas de los purines (estiércol líquido). En todo caso estas emisiones debidas al estiércol pueden ser minimizadas mediante una gestión adecuada, con prácticas como su valorización como abono e incorporación en el terreno, el secado y compostaje, o su aprovechamiento energético. En este aspecto, la aplicación de sistemas de biodigestión de purines en las explotaciones ganaderas evita la emisión a la atmósfera del metano que se produce mediante los sistemas de gestión de purines tradicionales. En la biodigestión se genera biogás, un gas combustible con alto contenido en metano que puede ser utilizado para la producción de electricidad y/o calor, sustituyendo a los combustibles tradicionales. La electricidad generada se puede verter a la red eléctrica percibiéndose por ella una retribución económica regulada por el régimen especial de generación eléctrica. El calor, por su parte, puede ser utilizado en la misma explotación ganadera.

En relación con las emisiones de GEI por parte de otras actividades productivas, cabe señalar que la dehesa es un sistema que se caracteriza por su componente ganadera, y los cultivos sólo adquieren cierta relevancia en aquellas zonas con una cierta fertilidad, por lo que las emisiones debidas a compuestos nitrogenados procedentes de fertilización o por el uso de combustibles fósiles en el laboreo no adquieren relevancia frente a lo que suponen las prácticas ganaderas. Además, en estas áreas de mayor fertilidad el desacoplamiento de las ayudas PAC, especialmente en el caso del trigo duro, puede inducir la conversión de terrenos agrícolas en pastizales al ser menos interesante económicamente el cultivo, lo que redundaría en un balance de fijación de carbono positivo.

No obstante, sí cabe argumentar, por el contrario, que las explotaciones de dehesa han sido progresivamente menos autónomas y menos dependientes de sus propios recursos, adquiriendo en mayor porcentaje sus insumos del exterior (especialmente para alimentación de ganado) lo que redundaría en un mayor coste energético y un aumento de las emisiones.

---

<sup>2</sup> Censos registrados en el Sistema de Información y Gestión Ganadera de Andalucía (SIGGAN).

Por otra parte, y al igual que otros sectores productivos, las explotaciones de dehesa pueden contribuir a la reducción de emisiones a través del uso de energías renovables. En este aspecto hay que indicar que la dehesa tradicional empleaba la leña y el ramón obtenidos de las podas y sacas como combustibles para usos térmicos, pero que su uso ha quedado hoy prácticamente como algo testimonial. Su sustitución por combustibles fósiles, más baratos de obtener, frente al mayor coste que supone la gestión y logística eficiente de estos subproductos desincentivaron su uso y es en un contexto como el actual de búsqueda de modelos productivos sostenibles donde pueden empezar a cobrar de nuevo cierto protagonismo.

## La dehesa y el balance de carbono

Las especies vegetales que componen la dehesa absorben el CO<sub>2</sub> de la atmósfera mediante la fotosíntesis, almacenándolo temporalmente en forma de carbono como parte de su materia orgánica. Dicho carbono se almacena en la biomasa viva, tanto aérea (tronco, ramas, corcho, hojas, etc.) como bajo el suelo (raíces), en la materia orgánica muerta (madera muerta y la hojarasca), y en el suelo, sean éstos suelos orgánicos o minerales.

En un entorno como el mediterráneo, caracterizado, en general, por valores no elevados de biomasa, la encina (*Quercus ilex*) posee una significativa capacidad de almacenar carbono por unidad de volumen, dada la elevada densidad de su madera. Así, la cantidad de CO<sub>2</sub> acumulada en una encina con un volumen de fuste de 0,2 m<sup>3</sup> alcanza los 401,94 kg (MARM)<sup>3</sup>. Según el 1<sup>er</sup> Inventario de sumideros de CO<sub>2</sub> en Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 2007), la acumulación neta de CO<sub>2</sub> estimada hasta 2008 de los encinares y alcornoques andaluces es de 89.626.780 y 22.522.828 toneladas respectivamente.

Por otra parte, junto a la cantidad total de CO<sub>2</sub> acumulada hasta una fecha, interesa también conocer su incremento temporal. Sólo cuando un árbol está creciendo fija nuevos depósitos de carbono, alcanzando en su madurez un estado de equilibrio en el que presenta un balance prácticamente neutro. Según el citado Inventario, se estima una fijación neta anual de 1.604.795 y 415.856 toneladas de CO<sub>2</sub> para la superficie andaluza ocupada, respectivamente, por encinas y alcornoques. En este sentido, aunque la encina y el alcornoque se caracterizan por tasas de crecimiento pequeñas (no obstante durante un largo período de tiempo hasta que alcanzan su madurez) debe considerarse la importante superficie ocupada por estas especies en Andalucía, lo que repercute de forma determinante en la cuantía de estos balances acumulados y anuales.

Por otra parte, junto al arbolado, el matorral de las dehesas contribuye igualmente al efecto sumidero. Algunos estudios sitúan dicha tasa de secuestro en 2,85 toneladas de carbono por hectárea y año, siendo la mayor parte fijada en las raíces. No obstante los estudios al respecto son aún incipientes, por lo que estos datos deben aún ser cogidos con precaución. En igual situación se encuentran la estimación del carbono fijado en los pastizales. En éstos la capacidad de secuestro de la cubierta vegetal es muy limitada, siendo su mayor contribución el carbono fijado en los horizontes edáficos, de los que, al contrario que de los suelos agrícolas, no son liberados de forma brusca los gases por el laboreo. De todas formas, en estos suelos de pastizal el balance neto de carbono es prácticamente nulo, salvo que se aumente su productividad mediante enmiendas que incrementen su contenido en materia orgánica.

En cualquier caso, no debe olvidarse que, en todos estos procesos, el carbono sigue un ciclo: es fijado mediante la fotosíntesis pero vuelve, tras un cierto plazo temporal, a la atmósfera a través de procesos de mineralización del carbono del suelo, respiración vegetal, la eliminación de la vegetación en los aprovechamientos agrícolas y selvícolas, y en los incendios.

---

<sup>3</sup> Como comparación, la cantidad almacenada estimada para un *Pino pinaster* del mismo volumen es de 276,85 kg.

Por todo ello, la capacidad de secuestro de las dehesas dependerá de la gestión realizada sobre las mismas. El sobrepastoreo, deficientes labores de mantenimiento o la falta de renovación del arbolado, reducen la capacidad de las dehesas como sumideros. En relación con esto último, no debe olvidarse que las masas de arbolado, una vez que alcanzan cierta edad, si no son regeneradas comienzan a presentar un balance neto de carbono negativo por la muerte natural de ejemplares. Idealmente esta regeneración debería llevarse a cabo con tratamientos selvícolas de resalveo o de plantación de bellotas que favoreciesen la regeneración natural. Sin embargo, esta práctica tiene un elevado coste que hace que, en muchos casos, sea difícilmente asumible por los propietarios.

Adicionalmente, con actuaciones de forestación se puede contribuir a la mejora del balance neto de carbono en las dehesas. Así, una plantación nueva de encinas en un pastizal puede alcanzar una fijación acumulada de 90 toneladas de carbono por hectárea tras 60 años desde su plantación, y hacia los 140 años puede alcanzar una fijación media de unas 130 toneladas de carbono por hectárea en todo un ciclo de 250 años (Campos, 2007).

Por último, debe necesariamente citarse la amenaza, siempre presente, que representan los incendios forestales. Capaces de liberar en un corto espacio de tiempo el carbono fijado durante años e incluso siglos. En este sentido, el control que se realiza en las dehesas de material potencialmente combustible gracias al pastoreo constituye, sin duda, un elemento que debe ser destacado como servicio público que generan. Baste citar como ejemplo el incendio acaecido en Berrocal (Huelva) en 2004: pudo ser detenido allí donde el frente del fuego se topó con unas dehesas, limpias de matorral, que actuaron como cortafuegos.

Como conclusión, es indudable que el cambio climático no puede afrontarse desde esfuerzos aislados y sin coordinación de los diferentes sectores y agentes. Por ello, el gobierno andaluz, mediante su Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático, y más concretamente, a través del Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012, coordina las distintas actuaciones y medidas dirigidas a la mitigación y adaptación al cambio climático. Es en este marco donde la dehesa deberá adaptarse a los retos que se le plantean y diseñar su futuro.

## Bibliografía

Campos, P. (2007). La economía del secuestro de carbono de la forestación y la regeneración natural de encinas y alcornoques en la dehesa de Monfragüe. Conferencia pronunciada en Jornadas sobre el bosque, el cambio climático y el medio ambiente de Extremadura. Asociación extremeña de empresas forestales y de medio ambiente (AEEFOR), Mérida, 11-12 de abril de 2007.

Consejería de Agricultura y Pesca (2008). Caracterización socioeconómica de la dehesa de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente (2007). <sup>1</sup>r Inventario de sumideros de CO<sub>2</sub> en Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Guzmán, J.R. (2006). Panorámica de la agricultura ante el desafío energético y el cambio climático". Jornadas sobre la agricultura.

MARM. Cambio climático: Sumideros de carbono. Folleto divulgativo del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.