

**EL VALOR DE LOS SERVICIOS  
AMBIENTALES DE LOS ALCORNOCALES  
EN CATALUÑA**

Marzo 2013

## INDICE

I.INTRODUCCIÓN	
Objetivos y alcance del documento	3
Método de análisis	5
II.CÁLCULO DE EXTERNALIDADES: MÉTODOS Y LIMITACIONES	
El concepto de externalidad	9
Bases metodológicas	12
Métodos de valoración económica	13
Valores de transferencia	16
Algunos conceptos a considerar	19
III.SERVICIOS DE PROVISIÓN	
Caza	21
Alimentos naturales: Setas	22
Alimentos Naturales: Frutos silvestres	22
Alimentos Naturales: Miel y Cera	23
Alimentación: Ganadería	24
Alimentación: Agricultura	24
Productos forestales: Madera	25
Productos forestales: Corcho	25
Productos forestales: Piña	26
Productos forestales: Leña y biomasa.	26
IV.SERVICIOS DE REGULACIÓN	
Metodología para la valoración de las funciones ambientales de los espacios forestales y agrícolas	28
Formación y protección del suelo	32
Regulación hídrica	32
Regulación de nutrientes	33
Polinización	33
Regulación del clima: Carbono	33
Prevención de incendios	37
Mantenimiento	38
V. SERVICIOS CULTURALES	
Actividades de recreo	40
Turismo y ecoturismo	40
Paisaje	41
Educación e investigación	42
VI. RESULTADOS GLOBALES Y CONCLUSIONES	43
VI. BIBLIOGRAFIA	46

## I. INTRODUCCIÓN

### Objetivos y alcance del documento

El objetivo de este documento es elaborar una **valoración en términos económicos** de los servicios ambientales que **prestan los bosques de alcornoques en Cataluña**. El punto de partida es que las actividades agropecuarias en conjunto, y los alcornoques en particular conforman un sector que actualmente vive en un contexto complejo, que además de los productos comerciales que fabrica, proveen una serie de servicios ambientales poco conocidos con un valor no estimado y muy poco contraprestado, que benefician al conjunto de la sociedad de múltiples maneras.

El reconocimiento que las actividades agropecuarias desarrollan simultáneamente múltiples funciones, que no se agotan con la producción de alimentos y materias primas, se ha ido abriendo en los círculos políticos y académicos europeos a lo largo de las dos últimas décadas. El impulso inicial fue la necesidad detectada por la UE de desarrollar una línea argumental que favoreciera el mantenimiento de algún tipo de excepción a favor de la agricultura en el marco de las negociaciones del GATT correspondientes a Ronda Uruguay (1984-1994).

Las actividades agropecuarias producen bienes privados, alimentos y materias primas, que cuentan con mercados donde los consumidores finales y las empresas agroalimentarias pueden manifestar su disposición a pagar a través de los precios. Pero, además, también generan **externalidades** que no se contabilizan en valores de mercado, pero que inciden en el bienestar de la población y en la funcionalidad de los ecosistemas. A grandes rasgos podemos decir que estas externalidades pueden tener un carácter social (contribución a la viabilidad de zonas rurales o la protección del patrimonio cultural, usos lúdicos y recreativos, etc.) o de tipo medioambiental (apoyo de hábitats, protección de la biodiversidad o mantenimiento de paisajes entre otros).<sup>1</sup>

Además, se trata de dos funciones inseparables, puesto que la producción de bienes públicos del sector agropecuario tiene lugar de forma conjunta con la producción comercial de productos agrícolas o ganaderos y no independiente de ella. Por lo tanto, a la vez que se apoya la producción se favorece de forma simultánea la generación de funciones y servicios sociales y ambientales.

---

<sup>1</sup> Gómez-Limón J.A., Picazo-Tadeo, A.J.; Reig Martínez E., **Agricultura, desarrollo rural y sostenibilidad medioambiental**, CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, nº6, 2008

Teniendo en cuenta esta realidad, este documento intentará evaluar el valor creado por las explotaciones de alcornoques en Cataluña, incorporando tanto el valor de los bienes que podemos denominar privados, en el sentido privados como el de las externalidades. Para hacerlo, se hace un análisis que parte de dos aproximaciones:

Para aquellos bienes que tienen un valor de mercado, se ha intentado buscar este valor y aplicarlo a las condiciones de producción de los alcornoques analizados. Se **trata de encontrar el valor de estos productos, independientemente de quien se los apropia**. Como iremos comentando a lo largo del estudio, muchos de estos bienes no los comercializan los propietarios de las explotaciones de alcornoques, sino otros agentes.

La segunda aproximación es la identificación de las **externalidades derivadas de las actividades agropecuarias y su valoración en términos monetarios**. Si bien es cierto que buena parte de las funciones socioambientales de la agricultura, la ganadería y la silvicultura han sido conceptualmente identificadas, este trabajo ofrece una aproximación innovadora, puesto que normalmente el cálculo de las externalidades busca analizar efectos y políticas concretos,<sup>2</sup> y en este caso, en cambio, la visión es a nivel de sector productivo, de una manera sistemática e integrada.

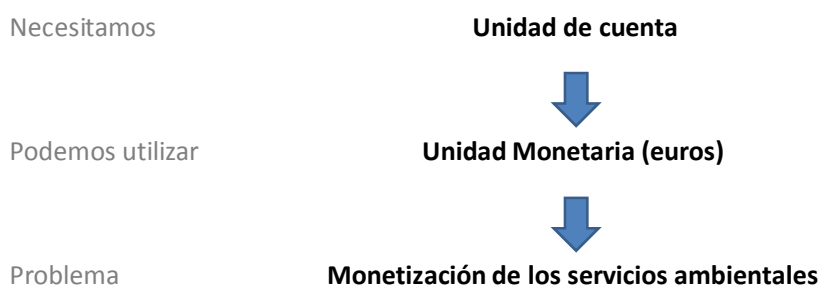


Gráfico 1. La necesidad de monetización. Fuente: Elaboración propia.

Estas externalidades no tienen un valor de mercado. Pero para poder comparar e integrar elementos tan distintos es necesario disponer de una unidad de cuenta. En este caso, lo que se ha hecho es monetizar el valor de estas externalidades.

<sup>2</sup>Por ejemplo; en el campo del transporte, *The Greening transport package* impulsado por la Unión Europea a mediados del año 2008, se ha materializado en una metodología para cuantificar las externalidades que puede ser utilizada en todos los países de la Unión Europea. Ver Delf EC, Handbook en "Estimation of external costs in Transport", European Union, 2008. El cálculo de las externalidades relacionadas con el cambio climático es otro de los campos que se ha desarrollado más en los últimos tiempos. El informe Stern, por ejemplo, ha permitido visualizar los adelantos en la valoración de los efectos del calentamiento global, cuantificando los resultados y estimando la rentabilidad de las inversiones necesarias para frenarlo. Stern N., *The Economics of Climate Change* The Stern Review, Cabinet Office -HM Treasury, 2006. En esta misma dirección van actuaciones como el mercado de emisiones, un instrumento económico que pretende incentivar la reducción de emisiones.

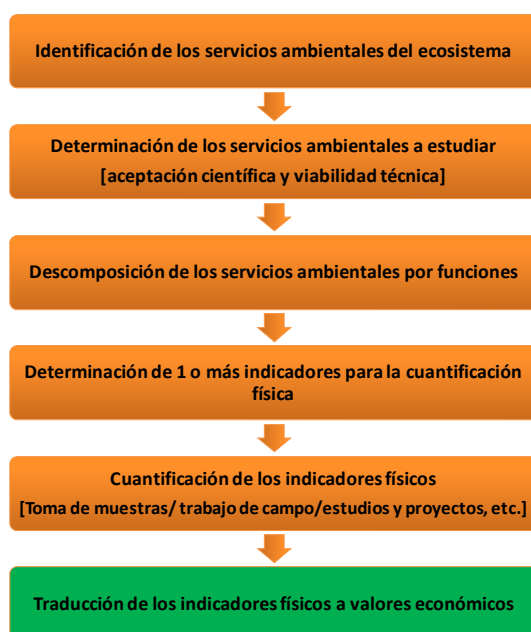
La ventaja de la monetización es que permite agregar el valor de las distintas funciones, compararlas con bienes que si tienen valores de mercados, y ponerlos en relación con variables económicas utilizadas habitualmente como el PIB.

Este es un enfoque cada vez más utilizado tanto en el análisis y las publicaciones científicas como las administraciones, que buscan argumentos para avalar sus políticas sociales y medioambientales, en función de los beneficios que aporten. Se trata, pues, de una metodología que ha evolucionado notoriamente a lo largo de las últimas décadas.

En este sentido, es importante remarcar, que valorar en términos económicos los servicios ambientales que presta una explotación forestal no pretende poner precio a cosas que no lo tienen, sino introducir elementos que permitan hacer un balance económico global.

### **Método de análisis**

Como se ha ido desgranando a lo largo de los diferentes documentos que conforman esta memoria, para llegar a realizar una valoración económica como la que se plantea en este estudio ha hecho falta desarrollar un análisis complejo, realizado por un equipo multidisciplinar que ha analizado el proceso completo, que va desde la definición de los servicios ambientales que prestan los alcornoques, su cuantificación en unidad físicas y su valoración en términos económicos.



**Gráfico 2. Metodología para la determinación de los servicios ambientales.** Fuente: Elaboración propia.

Como muestra el gráfico 2, este documento se centra en el último peldaño de este proceso, es decir, la cuantificación, en términos monetarios, de los valores aportados por los servicios prestados por los alcornoques. En documentos anteriores se ha incluido la manera de definir los servicios, y se han cuantificado en términos físicos a partir de un trabajo de campo realizado en 5 fincas de alcornoques de las comarcas gerundenses.

Se trata de un trabajo ambicioso, pero acotado a aquellos temas por los que se tiene información y métodos contrastados. Se ha intentado ser muy riguroso.

Se han analizado aquellas externalidades que se consideran **relevantes**, por las que hay una metodología contrastada a través de publicaciones científicas y estudios aplicados, y por las que se dispone de datos adecuados.

Se ha procurado aportar el máximo de **transparencia**. Por eso, en cada uno de los temas analizados, se ha hecho una explicación de la metodología específica utilizada en los cálculos efectuados y los valores económicos establecidos.

Este estudio **no agota** la evaluación de las externalidades, más bien al contrario. Pretende iniciar un proceso que se enriquezca con nuevas aportaciones.

Para poder realizar esta valoración se ha partido de los datos reales obtenidos en el análisis de 5 explotaciones.

Zona	Albera- Salines	Gavarres	Selva-Gironès	Montseny	Montnegre
Superficie total (ha)	201,7	937,9	269,9	479,2	481,0
Altitud mín i máx (m)	155-395	75-325	325-704	475-980	91-357
Pendiente medio (%)	40%	30%	20-80%	25%	20%
Temperaturas medias (°C)	2,3-28,2	2,5-30,7	1,6- 28,3	-2,0-25,0	2,7-29,0
Pluviometría (mm)	580,8	819,0	900,0	850,0	750,0

Gráfico 3. Fincas seleccionadas para realizar el trabajo de campo. Fuente: Elaboración propia.

En cada una de estas explotaciones se ha efectuado un exhaustivo trabajo de campo que ha permitido definir las funciones socioambientales que aportan las zonas de alcornocales, y obtener los valores ajustados para cada uno de ellos.<sup>3</sup>

Se han establecido tres categorías de funciones socioambientales.<sup>4</sup> Los **servicios de provisión**, que agrupan la producción de bienes y servicios susceptibles de ser comercializados. Los **servicios de regulación**, que se refiere a las funciones de carácter ambientales, y los **servicios culturales**, relacionados con los atractivos turísticos, de ocio, patrimoniales o educativos relacionados con el entorno analizado.

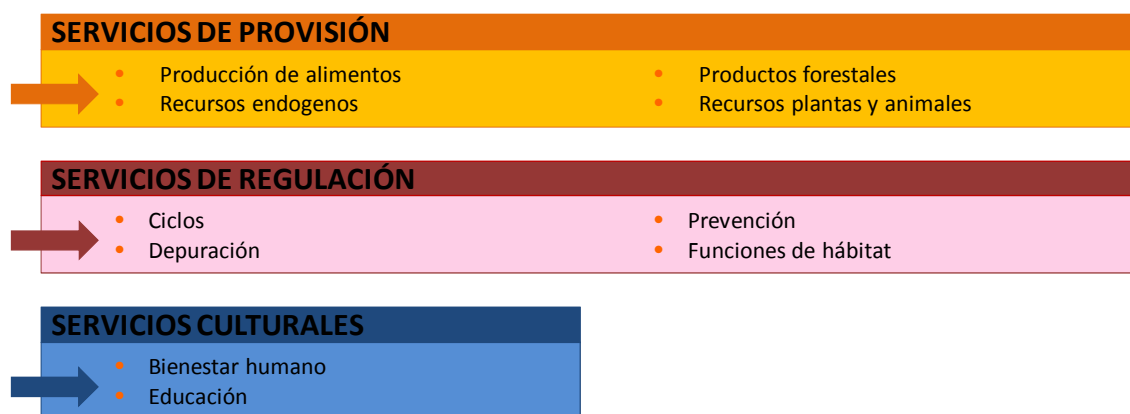


Gráfico 4. Clasificación de los servicios aportados por las fincas de alcornocales. Fuente: Elaboración propia.

En los capítulos siguientes se explica de manera detallada como se ha obtenido los valores de cada uno de los servicios considerados. Dos consideraciones finales necesarias para interpretar los valores obtenidos.

Para cada una de las funciones se ha cuantificado su valor monetario en cada una de las fincas analizadas. Estas cifras se han homogeneizado a partir de encontrar un valor medio por Ha. Este valor medio se ha extrapolado a la totalidad de los alcornocales catalanes, lo que ha permitido obtener un valor total. La extrapolación se ha hecho a partir de la producción de

<sup>3</sup> En documentos anteriores de esta misma memoria se encuentran los datos detallados de cada una de las funciones definidas, así como las particularidades de cada una de las fincas. En este documento no se incluyen estos datos, y solamente nos referiremos a ellos en el caso que sea necesario para entender la valoración económica asociada.

<sup>4</sup> Se trata de una clasificación habitual en este tipo de análisis. Ver por ejemplo, Millenium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis**, 2005. Islans Press, Washington, D.C

corcho, estimándose que las cinco fincas analizadas aportan alrededor del 5% de la producción de corcho catalán.<sup>5</sup>

Finalmente, todos los valores monetarios se han homogeneizado y se presentan en euros reales del 2012.

---

<sup>5</sup> Se estima que estas fincas representan un 3,7% de la superficie de alcornoques catalanes. El hecho de hacer la extrapolación por la producción de corcho y no por la superficie refleja que las 5 cinco fincas analizadas tienen una alta productividad, y, previsiblemente una mayor aportación de valores ambientales.



## II. CÁLCULO DE EXTERNALIDADES: MÉTODOS Y LIMITACIONES

Una gran parte del trabajo ha consistido en estimar el valor de las externalidades generadas por las actividades agropecuarias en Cataluña. Como ya se ha explicado anteriormente, este es un enfoque poco habitual, puesto que el cálculo de las externalidades se aplica normalmente al análisis de situaciones y políticas concretas, cosa que permite trabajar con datos y efectos mucho acotados. En cambio, en este caso se hace a nivel de todo un sector productivo, de una manera sistemática e integrada, y a escala de un territorio diverso como es Cataluña. Esto obliga a trabajar con medias y datos globales de sector, perdiéndose inevitablemente precisión en el detalle, pero ganando, en cambio, en visión de conjunto.

Se ha partido de los estudios existentes en la literatura científica para enmarcar las externalidades relacionadas con las actividades agropecuarias, centrandó la atención en aquellas que son significativas y tienen una metodología de cálculo contrastada, a pesar de que se ha hecho el esfuerzo de incidir también en problemáticas concretas de los entornos mediterráneos como el uso del agua o los efectos sobre los incendios forestales, que no son tanto relevantes en el debate global sobre externalidades que se realiza en los países anglosajones, que son los referentes en estos tipos de estudios.

Atendido este objetivo, se ha considerado interesante dedicar un apartado del trabajo a explicar las bases que definen el concepto de externalidad, los métodos de cálculo que se utilizan habitualmente, y sus repercusiones sobre los equilibrios económicos, puesto que después son los elementos que se usarán para valorar las externalidades de las actividades agropecuarias en Cataluña, tanto si son positivas como negativas.

### **El concepto de externalidad**

El concepto de externalidad, en relación al presente informe, hace referencia a los efectos que la actividad del sector primario genera en otros ámbitos y que, habitualmente, no forman parte de los balances económicos clásicos del sector, dado que se trata de funciones y/o impactos que no tienen un asignado un precio de mercado.

Estas externalidades pueden ser positivas o negativas, si bien estas últimas son las que han

sido más estudiadas. Se trata de una noción importante para el análisis económico, puesto que cuando se generan externalidades el mercado no trae a una asignación óptima de los recursos, en el sentido que el equilibrio que se obtiene del mercado en cuanto a cantidad producida y precio del producto no es lo socialmente eficiente.

En su definición más clásica, una externalidad describe el hecho que una acción efectuada por un agente económico (individuo o empresa) tiene un impacto directo sobre el bienestar otras personas o sobre los procesos productivos otras empresas. Esta definición clásica de la economía, que ponía el énfasis en los impactos económicos y sobre las rentas individuales, se ha ampliado progresivamente, incorporando dentro de las externalidades los efectos socioambientales, que tienen que ver con la incidencia sobre el medio ambiente y sobre el bienestar, este último medido no sólo en términos de ingresos sino de disfrutar de una serie de bienes públicos. Este enfoque es especialmente adecuado en el análisis de las actividades agropecuarias, puesto que las externalidades positivas que genera tienen mucho que ver con estas funciones socioambientales.

<b><u>Concepto</u></b>	<b><u>Externalidad negativa</u></b>	<b><u>Externalidad positiva</u></b>
<b>Cantidad producida</b>	Superior a la óptima	Inferior al óptima
<b>Costes/beneficios sociales</b>	Costes sociales superiores a los óptimos	Beneficios sociales inferiores a los óptimos
<b>Precio</b>	Demasiado bajo	Demasiado alto
<b>Incentivos</b>	No hay incentivos por reducir costes sociales	No hay incentivos para aumentar beneficios sociales

**Gráfico 5. Impacto de las externalidades.** Fuente: Markandya, A., P. Harou, L. Bellù and V. Cistulli *Environmental Economics for Sustainable Growth*. Edward Elgar, Cheltenham, 2002.

Los agentes que producen los efectos externos negativos no pagan la totalidad de los costes que generan y no tienen, por lo tanto, ningún incentivo para rehuir o eliminar la externalidad. En este caso los costes totales serían superiores a los que asumen los agentes privados, y dan como resultado el que se denominan costes sociales. En cambio, cuando hay externalidades positivas, los agentes privados responsables de su creación no tienen tampoco incentivos para aumentar los beneficios sociales, puesto que la rentabilidad que generan estas externalidades recae sobre otros agentes económicos o sobre la sociedad en conjunto, la cual no paga por su

disponibilidad.<sup>6</sup> Por lo tanto, el problema de las externalidades es un caso particular de la incapacidad de existencia de determinados mercados. Genera distorsiones en el sistema de precios y \*desincentiva la innovación en estos ámbitos. Por eso se habla de fallos de mercado.<sup>7</sup>

Durante las últimas décadas se ha ido produciendo una progresiva tendencia a incorporar las externalidades negativas en la función de costes de los agentes económicos a través de medidas correctoras, tanto en el ámbito normativo (por ejemplo, la legislación europea sobre nitratos que incide sobre el sector agropecuario es del 1991), como través de instrumentos económicos (impuestos ecológicos, mercados de emisiones de CO<sub>2</sub>, etc.) que pretenden que los agentes que las provocan las interioricen y, por lo tanto, se modifiquen los equilibrios del mercado.

En cambio, en el tema de las externalidades positivas no se han definido estos instrumentos de mercado, y ha sido habitualmente la acción del sector público a través de subvenciones a los agentes, quién las ha impulsado. En el caso de las actividades agropecuarias, las subvenciones se han dado tradicionalmente en función de los incentivos para producir o dejar de producir en el marco de una actividad muy intervenida. Sólo ha sido últimamente cuando se han empezado a establecer líneas de subvenciones y ayudas con criterios más relacionados con temas agroambientales que van en la línea de empezar a valorar las externalidades positivas del sector.

Hay que tener en cuenta, también, que mientras las externalidades negativas tienen una incidencia claramente perceptible, modificando los niveles de bienestar, las externalidades positivas, en cambio generan unos beneficios que en muchos casos son más difíciles de percibir, sea porque son un beneficio a largo plazo, como por ejemplo la absorción de CO<sub>2</sub> por parte de los espacios forestales y agrícolas, sea porque ya forman parte de nuestro bienestar, de la calidad ambiental y de la funcionalidad de los ecosistemas. Muchas veces no percibimos el valor de un entorno hasta que desaparece.<sup>8</sup>

Las externalidades pueden ser locales o globales. Un ruido producido por una instalación fabril tiene unos impactos en una área determinada, con unos efectos decrecientes en función de la distancia en su punto emisor: es una externalidad local, como lo son los efectos positivos que puede tener una explotación agraria en la conservación de la biodiversidad local. En cambio,

---

<sup>6</sup> Markandya, A., P. Harou, L. Bellù and V. Cistulli **Environmental Economics for Sustainable Growth**. Edward Elgar, Cheltenham, 2002

<sup>7</sup> Vegara J.M., **Una fallada de mercat global**, capítol del llibre El canvi climàtic: anàlisi i política econòmica. Col·lecció Estudis Econòmics n.36, Servei d'Estudis de la Caixa, 2009.

<sup>8</sup> Steinacker A., **"Externalities, Prospect Theory, and Social Construction: When Will Government Act, What Will Government Do?"** Social Science Quarterly Volum 87 número 3, 2006

aquellas que están relacionadas con las emisiones y retención del CO<sub>2</sub> tienen un impacto global, puesto que no se concentran en el lugar donde se emite esta contaminación.

Por otro lado, las externalidades que afectan la producción o el consumo se denominan externalidades técnicas; las que sólo afectan las rentas se denominan externalidades pecuniarias. A lo largo del trabajo encontraremos ejemplos de los dos tipos de externalidades.

Incorporar las externalidades a las cuentas económicas es importante en términos de eficiencia y es un elemento necesario para tomar decisiones, tanto en el ámbito privado como en el público. Para hacerlo hay que calcular el valor monetario de estas externalidades, cálculo que no es inmediato, especialmente en el caso de las socioambientales, que son el objeto de este trabajo, puesto que estas no tienen un precio de mercado y hay que buscar un valor de referencia que sea capaz de captar de manera consistente su importancia económica.

Se trata, por lo tanto, de dar los instrumentos que permitan hacer un balance económico global que incorpore todos los beneficios y costes que plantea llevar a cabo una determinada actuación o política.

### **Bases metodológicas**

El análisis económico proporciona una serie de métodos para la valoración de intangibles que, como que están suficientemente contrastados y aceptados, se pueden aplicar para valorar económicamente las externalidades de diferentes actividades económicas.

Se parte siempre de cuantificar, en términos físicos, el impacto sobre los diferentes receptores (personas, biodiversidad, cultivos, edificios, ecosistemas, etc.) de la externalidad que se analiza, y a partir de aquí se modeliza el cambio en la función de bienestar individual que este impacto supone para los afectados: función de producción en el caso de las empresas (obteniendo una medida del excedente del productor) y función de producción de utilidad en el caso de las economías domésticas (excedente del consumidor).<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Este impacto en el bienestar podrá manifestarse a través de cambios en la función de producción (si utiliza agua de peor calidad, el agricultor verá como el rendimiento de sus cultivos disminuye), o directamente a través de la función de utilidad de quien consume un bien o un servicio (por ejemplo, si aumentan las enfermedades relacionadas con los bronquios por aumento de la contaminación atmosférica). Hay, por lo tanto, una doble dificultad: por un lado identificar estos efectos, caracterizarlos y vincularlos con variaciones en el bienestar de los ciudadanos, y de otra expresar estas variaciones en unidades monetarias, que es donde entran en juego los métodos de valoración.

Basándose en las relaciones de complementariedad existentes en las mencionadas funciones de producción entre el bien afectado (aire, agua, suelo, paisaje, etc.) y los bienes de mercado, y aplicando la lógica de valoración que es subyacente al sistema de mercado, se trata de estimar la disponibilidad a pagar de los afectados para evitar un cambio ambiental que los perjudique o para asegurar uno que los beneficie.

Agregando las funciones de bienestar individual obtenidas se obtiene el bienestar social que, al venir ya expresado en unidades monetarias, permite reducir el impacto de cada externalidad a una unidad de medida común, comparable en un doble sentido: en primer lugar, entre los diferentes impactos, puesto que quedan expresados en una unidad de medida que refleja el cambio limpio en el bienestar individual que cada uno de ellos supone. En segundo lugar, y trascendiendo las características concretas de los impactos ambientales de cada actividad, se puede comparar a otras variables monetarias de interés, como por ejemplo, el coste relativo de producción de cada bien, puesto que con el ajustes necesarios, el poder adquisitivo contenido en cada unidad monetaria también puede ser referido a su equivalente en términos de bienestar social.

### **Métodos de valoración económica**

A lo largo de las últimas décadas se han ido desarrollando toda una serie de metodologías para evaluar económicamente las externalidades que no tienen un valor de mercado. Y estas metodologías se han ido convirtiendo en manuales y guías que utilizan las diferentes administraciones para poder elaborar estudios homogéneos que permitan comparar y evaluar actuaciones. Estos métodos se basan en varios enfoques, que no son excluyentes, sino más bien complementarios.

**Costes inducidos.** Con este método se establece una correlación entre la externalidad (por ejemplo emisiones de partículas contaminantes o sonoras), y el impacto que crea (por ejemplo contaminación de los acuíferos, aumento de la movilidad, de las enfermedades o de la mortalidad). La valoración económica se hace sólo con los costes que tienen mercado (costes hospitalarios, de pérdida de capacidad laboral, etc.).

**Costes de protección, prevención, y control.** Este método se basa en el principio de intercambiabilidad entre bienes sociales y bienes privados. Por lo tanto, el coste de las medidas encaminadas a proteger los ciudadanos de estos efectos puede ser un indicador de su valor social asociado.

**Costes de las medidas correctoras.** Es una técnica de uso frecuente que calcula los costes de las medidas de reducción del impacto de una externalidad. También se basa en el principio de intercambiabilidad. Su principal ventaja es que estos costes se pueden calcular de manera relativamente sencilla (tratamiento de purines, instalación de barreras de sonido, catalizadores, etc.). Por el contrario, tiene el inconveniente de que no soluciona el origen del problema.

**Preferencias reveladas.** Esta aproximación busca un mercado donde haya un intercambio de productos o de factores de producción que se puedan ver afectados por la externalidad y observa como los atributos medioambientales afectan a los precios. Por ejemplo, la disminución del valor de las viviendas en zonas afectadas por contaminación ambiental o acústica.

**Valoración contingente / Preferencias reales.** Se basa en encuestas y cuestionarios para cuantificar cuántos ciudadanos sienten que su bienestar disminuye como consecuencia de la exposición a una cierta externalidad. Hay estudios de voluntad de pago (willingness-to-pay) en que se pregunta a los individuos cuánto están dispuestos a pagar para no sufrir más una externalidad, y estudios de voluntad de aceptar (willingness-to-accept), en que se pregunta al individuo qué compensación económica quieren para aceptar un deterioro en sus actuales condiciones de vida. Este método tiende a sobrestimar los costes de una externalidad, pero permite obtener los costes de externalidades difíciles de cuantificar.

**Preferencias declaradas.** Se diseñan escenarios y abanicos de situaciones y se pide a los individuos que escojan una alternativa. Hay que haber diseñado con cuidado el experimento y hacer un buen filtrado estadístico.

**Compensaciones legales.** Las sentencias judiciales asignan un valor a las externalidades por los daños que causan.

A partir de estos enfoques se han ido generando técnicas de análisis y de cálculo que se pueden resumir en el gráfico 6.

Estos métodos permiten medir de manera directa o indirecta el valor de las externalidades. Se trata de metodologías que se están desarrollando y utilizando cada vez más, siendo métodos genéricos que hay que aplicar a cada caso concreto.

Por otro lado hay que tener en cuenta el valor de las funciones socioambientales, que ofrecen

una serie de servicios que son fundamentales por el desarrollo humano, por el funcionamiento del sistema económico, así como por el mantenimiento de los ecosistemas y su funcionalidad, y que como tal se tienen que valorar. Existen ejemplos de estos tipos de análisis aplicados a ámbitos de Cataluña, análisis que permite incluir los costes ambientales en los balances económicos<sup>10</sup>. Algunos de estos servicios tienen también un impacto importante sobre actividades productivas. El turismo, por ejemplo, tiene unas necesidades de calidad ambiental y paisajística muy importantes, sobre todo si se quieren impulsar actividades de alto valor añadido.

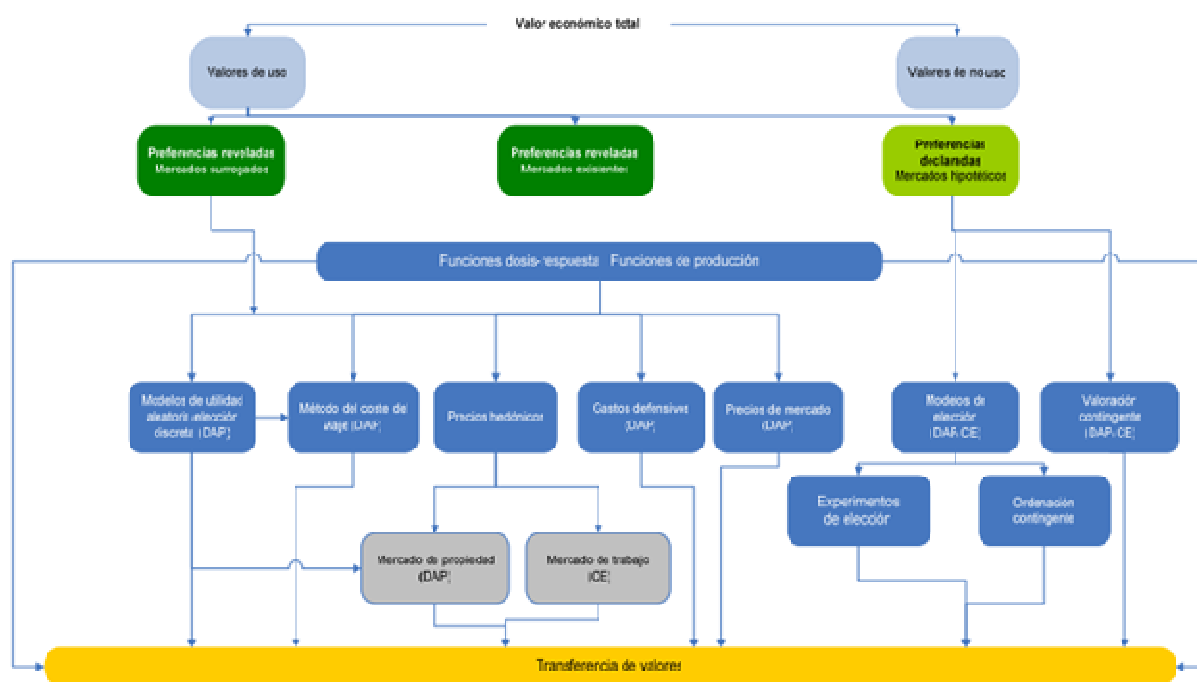


Gráfico 6. Métodos de valoración económica. Fuente: Delacamara, G. "Guía para decisores. Análisis económico de externalidades ambientales" CEPAL, 2008.

Finalmente, hay un campo que habría que explorar pero que queda fuera del alcance de este trabajo, que es el del aprovechamiento del efecto que tienen las externalidades positivas para mejorar la estructura productiva y crear nuevos ámbitos de actividad. La inversión en energías renovables puede ser un ejemplo de cambio estructural producido por un instrumento que tiene

<sup>10</sup> Brenner J., Jiménez J.A., Sardá R., Garola A., "An assessment of the non-market value of the ecosystem services provided by the Catalan coastal zone, Spain", Ocean & Coastal Management, Volum 53, Número 1, 2010,

por objetivo producir energía reduciendo las externalidades de los sistemas actuales. La Unión Europea ya trabaja en esta dirección y lo ha puesto de manifiesto en sus publicaciones.<sup>11</sup>

Todas estas valoraciones tienen como objetivo incorporar los costes y los beneficios externos en los balances económicos, permitiendo, sobre todo, elaborar estudios de tipos coste-beneficio que analicen la rentabilidad social de llevar a cabo determinadas actuaciones orientadas a implementar un modelo más sostenible. Se trata, por lo tanto, de poder comparar costes y beneficios de las actuaciones a desarrollar.<sup>12</sup>

El objetivo final es disponer de un balance económico completo y real que incorpore todas las partidas, incluidas las socioambientales. En definitiva, integrar estas partidas al sistema económico a partir de cuantificaciones claramente objetivables (toneladas emitidas de CO<sub>2</sub>, litros de agua consumidos o metros cuadrados de suelo ocupado, etc.).

No incluir los costes y beneficios de las externalidades no deja de ser un tipo de autoengaño, puesto que sus efectos económicos son claramente presentes y alguien se tiene que hacer cargo, sea la administración pública (replantaciones, descontaminación, saneamiento...), sean las propias empresas que tienen que hacer frente a inversiones complementarias (encarecimiento de procesos productivos, de transporte,...), o bien porque comportan una descapitalización natural y social (contaminación, enfermedades, riesgos, restricciones, pérdida de biodiversidad, congestión,...), la cual genera nuevos costes, actuales o futuros.

Está claro, pues, que conviene que esta realidad se evidencie también en las cuentas económicas. Se dispone de metodologías para hacerlo y es un elemento clave por la toma de decisiones estratégicas.

### **Valores de transferencia**

Debido a la sofisticación del creciente número de estudios empíricos sobre el valor económico de las externalidades, el método del valor de transferencia (o de la transferencia de beneficios)

---

<sup>11</sup> También en Catalunya se han hecho análisis sobre este tema. Gabinet Estudis Econòmics **"Potencial econòmic del sector mediambiental a Catalunya"**, Dep. Medi Ambient i Habitatge, 2006.

<sup>12</sup> Este es por ejemplo el enfoque del informe Stern, cuando valora en términos económicos los efectos del cambio climático, a partir de su incidencia en las actividades productivas y también de la de las externalidades sociales que puede generar. Es a partir de esta valoración cuando es factible hacer análisis de tipo coste-beneficio, tal y cómo hace el propio informe, y cuantificar la rentabilidad de las inversiones necesarias para mitigar el efecto del cambio climático. Cuando el informe Stern dice que con una inversión equivalente al 1% del PIB se puede ahorrar una recesión del 20% del PIB en el escenario más negativo, está poniendo de relieve la eficiencia de estas inversiones. Stern N. **The Economics of Climate Change The Stern Review**, Cabinet Office - HM Treasury, 2006.



ha acontecido el método más habitual para evaluar las externalidades,<sup>13</sup> especialmente en cuanto a la toma de decisiones en políticas públicas.

A pesar de que en ocasiones se defina como un más de los métodos de valoración de la calidad ambiental, bien es verdad que se trata más bien de una herramienta de metaanálisis, que consiste al emplear el valor monetario del coste externo a analizar, el cual ha sido determinado empíricamente en una localización concreta (estudio de origen), al contexto propio del estudio que se está llevando a cabo (estudio de destino). Estas técnicas han ganado interés en la medida que son coste-efectividad (se pueden emplear repetidamente los resultados de un único ejercicio en aquellos lugares donde las condiciones lo permiten), y su desarrollo ha sido muy ligado al uso del análisis coste-beneficio como herramienta para informar decisiones.<sup>14</sup>

Son varias las formas que puede adoptar una transferencia de resultados, de forma que las tres variantes que se presentan a continuación son los referentes de un conjunto de posibilidades muy amplio, que va desde una transposición simple de valores entre dos localizaciones distintas hasta sofisticados modelos que tratan de tomar en consideración todas las diferencias existentes entre los lugares de origen y destino de los datos. Sin embargo, a pesar del que se puede pensar a priori, no siempre un mayor grado de sofisticación implica un mayor éxito en la transferencia, sino que este depende más de su adecuación. Las tres posibilidades que maneja la literatura son:<sup>15</sup>

*Transferencia de valores unitarios no ajustados*: la más simple de las tres alternativas, consiste en la aplicación del valor estimado en el lugar de origen (un escalar, un número, expresado en unidades monetarias), al lugar de destino para el cual se requiere esta estimación. En la práctica se suelen transferir la media o la media del valor de referencia. Por su sencillez, esta técnica es atractiva, pero, al menos en teoría, su alcance es limitado puesto que no tiene en cuenta la diferencia de condiciones existentes entre los lugares de origen y de destino. De todas maneras, es un método que da buenos resultados si se pueden controlar elementos cómo: las diferencias en las características socioeconómicas de las poblaciones de origen y destino; las diferencias en las características biofísicas de lugares y activos; las diferencias en

---

<sup>13</sup> Esto es especialmente pertinente cuando por razones de tiempos no se pueden hacer exhaustivos análisis sobre el valor concreto de las externalidades en el área geográfica estudiada, como es este caso. Se trata de una metodología muy utilizada. Kreuter U.P., Harris H.G., Matlock M.D., and Lacey R.E.. **Change in ecosystem service values in the San Antonio area, Texas**. Ecological Economics 39, 2001

<sup>14</sup> Brouwer, R. "Environmental value transfer: state of the art and future prospects", Ecological Economics, 32, 2000.

<sup>15</sup> Hanley, N., Wright, R.E., y Alvarez-Farizo, B. "Estimating the economic value of improvements in river ecology using choice experiments: an application to the Water Framework Directive", Journal of Environmental Management 78, 2006.

los cambios en la calidad ambiental; o las asimetrías en las condiciones de mercado.<sup>16</sup> Por lo tanto, funciona bien en el contexto de países relativamente homogéneos, como es el caso, por ejemplo, de utilizar datos de países europeos –o más concretamente del arco mediterráneo europeo– para estimar valores de referencia para Cataluña<sup>17</sup>.

Transferencia de valores unitarios ajustados: tiene en cuenta la variabilidad de las condiciones entre los lugares de origen y destino. Es posible distinguir tres tipos de ajustamientos. En primer lugar, el denominado “juicio de expertos” consiste a tener en cuenta opiniones cualificadas para orientar la transferencia de valores. En segundo lugar, la técnica de identificación de submuestras transferibles, que busca en el conjunto de toda la muestra de origen el subconjunto de individuos, las características personales de los cuales (edad, renta, etc.) sean asimilables a las características de la población del lugar de destino. Finalmente, la metaanálisis consiste en la recogida y análisis estadístico de un número de ejercicios de valoración, los resultados de la cual sean potencialmente aplicables al lugar de destino.

Uno de los ajustes más habituales es lo del nivel de renta de los ámbitos estudiados.

$$VE_j = VE_i \cdot (Y_j/Y_i)^e$$

Donde

**VE** Valor de la externalidad

**j** Territorio que se quiere analizar

**i** Territorio para el cual se dispone de un análisis del valor de esta externalidad.

**Y** Renta per cápita

<sup>e</sup> Elasticidad-renta de la disponibilidad a pagar por parte de los ciudadanos, que se estima que varía con el nivel de renta

Transferencia de funciones de resultados: esta opción permite incorporar de forma más sofisticada las diferencias existentes entre los lugares de origen y destino. Una función de transferencia de resultados consiste en una regresión que explica las variaciones entre las disposiciones a pagar o las preferencias entre individuos a partir de las diferencias entre los factores socioeconómicos y, en ocasiones, de las características biofísicas de los activos que se quieren valorar. Es más compleja que la transposición de escalares de las dos alternativas anteriores, y por lo tanto es la técnica más compleja y costosa.

En este estudio se utilizan básicamente los dos primeros sistemas, y en cada caso se explican en detalle los datos y los métodos empleados.

<sup>16</sup> Troy, A., and M.A. Wilson. **Mapping ecosystem services: practical challenges and opportunities in linking GIS and value transfer**. Ecological Economics 60, 2006

<sup>17</sup> Brenner J., “**Valuation of ecosystem services in the Catalan coastal zone**”, Doctoral Dissertation. Laboratori d'Enginyeria Marítima, Universitat Politècnica de Catalunya, 2007.

## Algunos conceptos a considerar

En los apartados anteriores se ha explicado cómo se procede para valorar en términos monetarios la variación de bienestar (positiva o negativa, según el caso), asociada a las externalidades generadas como resultado de una actividad económica concreta.

Hay que tener en cuenta, pero, algunos elementos que condicionan o limitan los resultados, y que son importantes en este caso.

En primer lugar, muchos de los elementos a considerar en estos cálculos constituyen valores intangibles (como las funciones ambientales, el paisaje, etc.). Calcular las externalidades implica asignar un valor monetario que no **es un precio de mercado sino un precio sombra**<sup>18</sup> que quiere acercarse al valor que puede tener para la sociedad.

Otro factor a considerar está relacionado con riesgo de incurrir en una doble contabilización de valores, es decir, incorporar al análisis dos o más veces la misma externalidad.<sup>19</sup> En este trabajo se han evitado estas dobles contabilizaciones, no sólo entre temas estrictamente relacionados con las externalidades, sino también eliminando cualquier solapamiento entre las externalidades y los valores económicos que se han expuesto en el capítulo 1 de este informe.

Un nuevo elemento es la escala espacial que se quiere analizar. El hecho que en Cataluña se adquieran productos fabricados en la China, por ejemplo, implica un sistema de transporte que genera externalidades a lo largo de todo su trayecto. Este tema puede ser muy significativo en el sector agropecuario, debido a la creciente importancia del comercio de productos alimentarios.<sup>20</sup> Hace falta, pues, delimitar las externalidades, que en este caso están circunscritas a las que generan las actividades agropecuarias realizadas en Cataluña.

---

<sup>18</sup> El concepto de precio sombra se utiliza en campo del cálculo de externalidades y corresponde al precio de referencia que se establecería para cualquier bien en condiciones de competencia perfecta, incluyendo los costes sociales además de los privados.

<sup>19</sup> Varios autores alertan de la existencia de funciones complementarias y competitivas en el caso del análisis de las externalidades, especialmente las ambientales. Un ejemplo de funciones complementarias podría ser un bosque en el cual se desarrollaran en armonía la explotación forestal sostenible y actividades de turismo. En este caso, la adición de ambos valores para estimar el coste externo que se incurriría al conceder una licencia para explotar un yacimiento de petróleo, talando una parte de este bosque, sería legítima. Si, por el contrario, la externalidad surgiera entorno a un río donde se quisieran compatibilizar las funciones recreativas (pesca, por ejemplo), con las de reguera de superficies agrícolas, se estaría ante servicios que compiten por el activo y, en este caso, agregar ambos valores sería incorrecto. Ver, Turner R.K., Georgiou S., Brouwer R., Bateman I.J. y Langford, I.J. (2003) "**Towards an integrated environmental assessment for wetland and catchment management**", The Geographical Journal 169, que es de donde se han obtenido estos ejemplos.

<sup>20</sup> Es muy interesante en este sentido un reciente estudio que estima el CO<sub>2</sub> en función del lugar donde se consumen los productos en relación al lugar donde se producen y que por lo tanto es donde se emiten estas emisiones. Davis S.J. and Caldeira K., "**Consumption-based accounting of CO<sub>2</sub> emissions**", Proceedings of the National Academy of Sciences, 2010.

Un tema más metodológico y que tiene unos efectos menores en este trabajo, pero que aún así conviene tener presente, es el hecho de que el análisis de externalidades se ha desarrollado a escala individual, si bien, habitualmente, las externalidades afectan a colectivos de individuos, y a menudo a la sociedad en su conjunto. Hace falta, por lo tanto, agregar preferencias individuales. El procedimiento convencional en las metodologías presentadas previamente consiste al establecer valores individuales para después agruparlos como representativos de un colectivo relevando (una comunidad, un estado, o todo el mundo). Este mecanismo es apropiado cuando los servicios proveídos por el activo son disfrutados individualmente. Sin embargo, este tipo de valoración basada en las preferencias individuales podría no ser el adecuado en casos en los cuales los valores dependen de las interacciones del colectivo; la formación de preferencias es, en algún sentido, un proceso social. En cualquier caso, el paso de funciones de utilidad individuales a una función de bienestar social implica frecuentemente asumir una simplificación de la realidad objetiva que se pretende cuantificar.

Finalmente, y **este factor es importante en el presente estudio, es el tema del aditividad**. Los valores de las externalidades se han obtenido a partir de diferentes metodologías, y al final es la suma de todas ellas las que dan una imagen global del valor de las funciones que ofrecen los alcornoques en Cataluña. Este es un criterio adoptado de manera general en los estudios que hacen esta aproximación sectorial al tema de las externalidades, y que ha sido ampliamente aceptado por la literatura científica.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Bernsteiny S., Winterz E., "Contracting with Heterogeneous Externalities" Seminar papers London School of Economics, 2009.

### III.SERVICIOS DE PROVISIÓN

Los servicios de provisión analizados corresponden a los siguientes elementos:

- . Caza
- . Alimentos Naturales: Setas
- . Alimentos Naturales: Frutos silvestres
- . Alimentos Naturales: Miel y Cera
- . Alimentación: Ganadería
- . Alimentación: Agricultura
- . Productos forestales: Madera
- . Productos forestales: Corcho
- . Productos forestales: Piña
- . Productos forestales: Leña y biomasa.

Todos estos productos tienen un valor de mercado. Por tanto, lo que se ha hecho en cada caso es buscar este valor de mercado y aplicarlo a las cifras de producción obtenidas en el trabajo de campo.

#### **Caza**

La actividad de la caza se canaliza a través de los cotos en los que está permitido su realización. En el caso de las explotaciones consideradas todas ellas cuentan con zonas de coto en su propiedad.

Los datos de partida corresponden a piezas cobradas en las explotaciones consideradas: Conejos, liebres, jabalís y perdices.

La valoración se ha hecho a partir del valor promedio de las piezas de caza, obtenidas a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente "Anuario de estadística 2011" Magrama, Madrid, 2012.

•		<b>Valor</b>
	<b>obtenido para las explotaciones consideradas:</b>	10.194 €
•		<b>Valor</b>
	<b>por Ha:</b>	1,25 €

Esta cifra refleja el valor estricto del producto obtenido en la actividad de caza. Se una aproximación restrictiva, puesto que el valor de la actividad (pago del coto, vestimenta y parafernalia de caza, etc.) seguramente supera al del producto.

### Alimentos naturales: Setas

En este apartado se trata de encontrar el valor de mercado de las setas que se encuentran en las explotaciones de alcornocales. Los datos obtenidos en el trabajo de campo sitúan la densidad de setas en 72 Kg/ha.

El valor de las setas silvestres se sitúan alrededor de los 5 €/kg. Un 25% de las especies silvestres son aprovechables.<sup>23</sup>

A partir de estos valores se puede encontrar el valor de la producción de setas en los alcornocales catalanes.

•	<b>Valor obtenido para las explotaciones consideradas:</b>	180.707 €
•	<b>Valor por Ha:</b>	77,11 €
•	<b>Extrapolación a la totalidad de los alcornocales catalanes:</b>	3.634.600 €

Se trata de una cifra potencial que refleja el valor que tendría si se explotará de manera exhaustiva la producción de setas de las zonas de alcornocales. No es esta la situación habitual, ya que normalmente se recogen de manera individual por personas de la zona y visitantes ocasionales. No se explota comercialmente.

### Alimentos Naturales: Frutos silvestres

<sup>23</sup> Estos datos se han obtenido del trabajo de la Fundació del Món Rural "Activitats agràries minoritàries en l'àmbit de Catalunya", 2009.

Se ha partido de los datos de frutos silvestres (arándanos, madroños, etc.), que según el trabajo de campo se sitúa en 46 Kg/ha de media.

El valor de mercado del producto final se situa en unos 12 €/hora. El precio en origen, representa alrededor del 27% del precio de mercado.<sup>24</sup>

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 361.574 €
- **Valor por Ha:** 154,3 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 7.272.403 €

Se trata de un valor máximo que se conseguiría si se explotara de forma exhaustiva la recolección de frutas silvestres y se aprovechara un 100% del potencial posible. Esto no ocurre en la realidad, ya que actualmente se hace una explotación básicamente de autoconsumo.

#### **Alimentos Naturales: Miel y Cera**

Se trata de encontrar el valor de mercado de la miel y cera que se encuentra en las explotaciones de alcornoques.

La producción de miel ha sido suministrada por las propias explotaciones. Corresponde por tanto a una producción real.

El valor de la miel comercializado por los productores se sitúa en una media de 4,5 €/kg, teniendo en cuenta las diferentes variedades de miel que se producen en Catalunya.<sup>25</sup> Se ha añadido la producción de cera que representa de media un 6,4% de la producción de miel.

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 29.010 €
- **Valor por Ha:** 12,38 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 583.483 €

<sup>24</sup> Datos obtenidos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, “ **Sistema de Información de Precios Origen – Destino**”, Magrama 2012.

<sup>25</sup> Estos datos se han obtenido del trabajo de la Fundació del Món Rural “**Activitats agràries minoritàries en l'àmbit de Catalunya**”, 2009.

Esta cifra si que corresponde a una actividad económica que se lleva a cabo. Según la extrapolación obtenida, la producción de miel en las explotaciones de alcornoques representa un 5% del total de la miel en Catalunya.

### **Alimentación: Ganadería**

Se trata de encontrar el valor de los rebaños que pastan en los terrenos de las explotaciones de alcornoques.

Los datos de partida proceden del trabajo de campo que muestran el número de unidades de cada especie.

El valor de los rebaños se ha obtenido de los datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El valor de ha anualizado a partir de la vida media útil de cada especie.<sup>26</sup>

• <b>Valor obtenido para las explotaciones consideradas:</b>	37.035 €
• <b>Valor por Ha:</b>	15,80 €
• <b>Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:</b>	744.895 €

### **Alimentación: Agricultura**

Se trata de encontrar el valor de la producción agrícola. Se ha partido del número de hectáreas destinadas a la agricultura en cada explotación, y se le ha aplicado un rendimiento medio para cada cultivo.

Se han aplicado los precios percibidos por los agricultores a través de los datos del Departamento de Agricultura de la Generalitat de Catalunya.<sup>27</sup>

<sup>26</sup> Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente "Anuario de estadística 2011" Magrama, Madrid, 2012.

<sup>27</sup> Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, " **Preus percebuts pels pagesos pels productes agrícoles 2005-12**. 2012.



- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 3.865 €
- **Valor por Ha:** 1,54 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 74.122 €

### Productos forestales: Madera

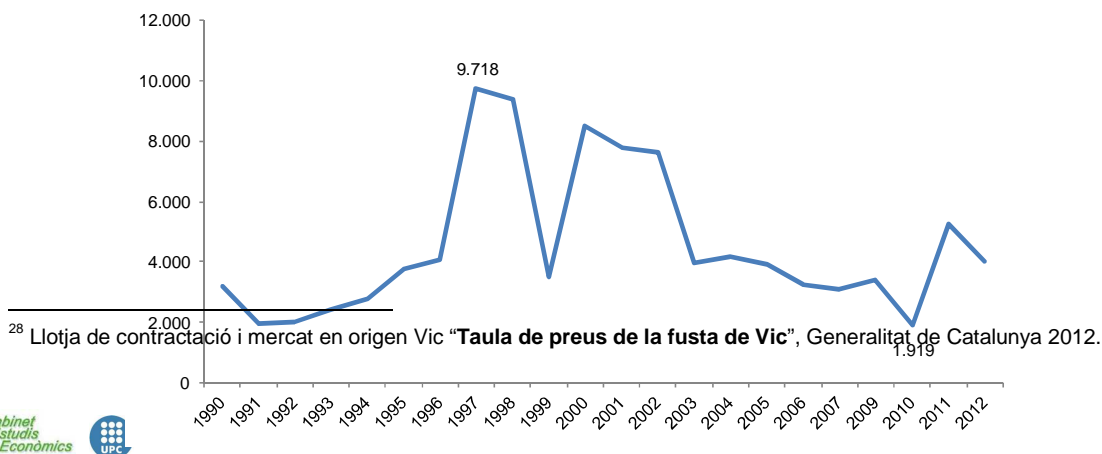
Se trata de cuantificar el valor económico de la madera que se obtiene de los bosques de las explotaciones.

Los datos proceden del trabajo de campo que ha establecido la producción de madera de cada una de las especies presentes en las explotaciones analizadas. Los precios de la madera son los vigentes en la Lonja de Vic el año 2012.<sup>28</sup> Esta Lonja es uno de los principales centros de comercialización de madera de Catalunya.

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 285.389 €
- **Valor por Ha:** 121,78 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 5.740.094 €

### Productos forestales: Corcho

Se trata de la base de las explotaciones de alcornoques. La actividad productiva que justifica la gestión forestal que se lleva a cabo en la zona.



**Gráfico 7. Evolución de la producción de corcho en Catalunya (TM).** Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Idescat i el Institut Català del Suro.

La producción ha seguido un perfil muy irregular, con un máximo de cerca de 10.000 Tm el 1997 y un mínimo inferior a las 2.00 el 2010.

Los precios han sido suministrados por el Institut Català del Suro.

• <b>Valor obtenido para las explotaciones consideradas:</b>	362.624 €
• <b>Valor por Ha:</b>	154,74 €
• <b>Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:</b>	7.293.523 €

### Productos forestales: Piña

Nuevamente se ha partido de la producción de la superficie de piñas de cada explotación. Se ha aplicado un rendimiento de 120 Kg/ha, lo que da una producción potencial de 281.000 kg.

Los precios se situarían en 0'33 €/kg.<sup>29</sup>

• <b>Valor obtenido para las explotaciones consideradas:</b>	6.058 €
• <b>Valor por Ha:</b>	2,59 €
• <b>Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:</b>	121.848 €

Se trata nuevamente de un valor potencial, en el caso que se explotara de manera exhaustiva, lo que no ocurre en la realidad.

### Productos forestales: Leña y biomasa.

<sup>29</sup> Fundació del Món Rural "Activitats agràries minoritàries en l'àmbit de Catalunya", 2009.

Las producciones proceden del trabajo de campo. Los precios se han obtenido a partir de la Lonja de Vic<sup>30</sup>, y de las asociaciones que trabajan el tema de la biomasa.

- |   |           |
|---|-----------|
| • <b>Valor obtenido para las explotaciones consideradas:</b>        | 19.385 €  |
| • <b>Valor por Ha:</b>  | 8,27 €    |
| • <b>Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:</b> | 389.894 € |

---

<sup>30</sup> Llotja de contractació i mercat en origen Vic "Taula de preus de la fusta de Vic", Generalitat de Catalunya 2012.

## IV.SERVICIOS DE REGULACIÓN

### Metodología para la valoración de las funciones ambientales de los espacios forestales y agrícolas

La introducción del patrimonio natural en los cálculos económicos se hace, igual que pasa con las valoraciones empresariales, a través de dos cuentas. Una cuenta de stock, que corresponde al concepto de capital natural,<sup>31</sup> es decir del valor patrimonial que tienen los ecosistemas, y que correspondería al balance de una empresa, y una cuenta de flujos, que es el que se denominan funciones ambientales (o servicios ambientales dependiente de la terminología utilizada por los varios autores), que recoge la aportación constante que hace este patrimonio natural y que responde al concepto de beneficios y costes anuales, es decir, el que por una empresa sería su cuenta de pérdidas y ganancias.<sup>32</sup> Es, por lo tanto, una medida referida a un periodo de tiempo determinado, normalmente un año, y que generan las áreas naturales debido de simplemente a su existencia.

La valoración de estas funciones ambientales se ha hecho a partir de la metodología diseñada por R.Constanza.<sup>33</sup> Los métodos de valoración que se han ido desarrollando permiten fijar precios a los servicios y productos que proporcionan los espacios naturales, tanto los que tienen un valor directo, inmediato y económico por los humanos, como aquellos que permiten el mantenimiento de los ecosistemas y que, por lo tanto, generan beneficios a medio y largo plazo. En concreto, Constanza define toda una serie de funciones ambientales que varían según el tipo de espacio natural que hay en cada territorio, y de las cuales se han escogido las siguientes como aplicables al caso de Cataluña:<sup>34</sup>

- . Regulación climática, basado en la influencia de los ecosistemas como reguladores del clima, ámbito en el que se incluye el efecto de las masas forestales en la absorción de CO<sub>2</sub>, y sus efectos positivos en cuanto a atenuar el cambio climático.
- . Regulación de impactos, que incluye la incidencia de los ecosistemas como protección

<sup>31</sup> Markandya A. " **Where is the Wealth of Nations: Measuring Capital for the 21st Century**. World Bank, 2006.

<sup>32</sup> En la seva definició més clàssica, les funcions ambientals es definien com la capacitat de les àrees, condicions i processos naturals de proveir béns i serveis que poden satisfer necessitats humanes, directa o indirectament. De Groot R.S., " **Functions of Nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision-making**". Wolters Noordhoff BV, Groningen, the Neth. Aquest visió s'ha anat ampliant introduint els conceptes relacionats amb els processos naturals i la seva sostenibilitat.

<sup>33</sup> Constanza R. et al. " **The value of the world ecosystem services and natural capital**", Nature, 387, 1997.

<sup>34</sup> Brenner J., Jiménez J.A., Sardá R., Garola A., " **An assessment of the non-market value of the ecosystem services provided by the Catalan coastal zone, Spain**", Ocean & Coastal Management, Volum 53, Número 1, 2010,

contra riesgos ambientales, (por ejemplo, la función de los bosques, de las rieras o de las zonas húmedas en la prevención o atenuación de posibles inundaciones).

. Regulación hidrológica, que incluye la participación de las cubiertas vegetales en las cargas y aportaciones de los ríos y acuíferos.

. Abastecimiento de agua, a través de los procesos de filtración, retención y almacenamiento del agua, la cual puede tener después varios usos (agricultura, abasto doméstico, industria, etc.).

. Control de la erosión, la función de la vegetación en la retención del suelo, la sedimentación y la prevención de la pérdida de suelo debido de al viento, el agua de escorrentía, etc.

. Formación de suelo, por medio de la acumulación de material orgánico, cosa que permite la conservación del terreno cultivable, y del suelo productivo.

. Ciclo de los nutrientes, almacenamiento y reciclaje de los nutrientes, incluyendo la fijación del nitrógeno y otros productos químicos. Mantiene la salud de los suelos y la calidad del agua, conformando ecosistemas más productivos.

. Ciclo de los residuos, función de los ecosistemas en la supresión y degradación de los componentes de los residuos, control de la polución, desintoxicación, descomposición, filtrado de partículas por bacterias y otros organismos, beneficios para la cadena trófica, etc.

. Polinización, proveer de polinizadores para favorecer la reproducción de poblaciones de plantas, con efectos beneficiosos para la biodiversidad y para los cultivos.

. Control biológico de las poblaciones a través de relaciones dinámicas tróficas entre especies. Control de especies invasivas, con efectos positivos para la protección de los cultivos.

. Hábitats de refugio para la fauna de la zona, cosa que permite mantener la diversidad biológica y genética.

. Recursos genéticos, aportación de material genético (variedades agrícolas, razas de

ganado autóctono), que permite mejorar la resistencia a las condiciones del entorno, a organismos patógenos o a plaguicidas, etc.

. Valores estéticos y recreativos, basados en los recursos del paisaje tanto por su contemplación como por su uso con finalidades de ocio o recreativas.

. Valores culturales y espirituales, vinculados a las tradiciones, valores o cultura del territorio (patrimonio etnológico y etnográfico del mundo rural).

Partiendo de esta clasificación, en las últimas décadas se han desarrollado trabajos en muchos países estimando el valor de cada una de las funciones ambientales para diversos territorios y hábitats, que evalúan de manera global o parcial estas funciones.

En este estudio, se ha optado por una clasificación algo más reducida que agrega diversos de estos conceptos desarrollados por Constanza, atendiendo a la disponibilidad de información de la que se disponía a partir del trabajo de campo y de los datos estadísticos existentes.

. Formación y protección del suelo, que incluye el control de la erosión y la formación de suelo.

. Regulación hídrica, que incluye la regulación hidrológica y el abastecimiento de agua.

. Regulación de nutrientes

. Polinización

. Regulación del clima, a partir de la absorción de CO<sub>2</sub>.

. Mantenimiento de Hábitats, que incluye control biológico, hábitats de refugio y recursos genéticos.

. Se ha incluido además el control en la propagación de incendios, que no forma parte de los servicios definidos por Constanza, pero que se considera significativo en el caso de Catalunya.

No están en esta lista los valores recreativos, estéticos, culturales que se analizarán en el capítulo siguiente.

En cuatro de los apartados mencionados anteriormente, formación y protección de suelo, polinización, regulación del clima y control en la propagación de incendios, se han podido estimar el valor de los servicios ambientales a partir de datos específicos obtenidos en las distintas explotaciones de alcornoques y utilizando metodologías adaptadas a estos datos.

En los otros tres, Regulación hídrica, regulación de nutrientes y mantenimiento de hábitats, no se ha podido llegar a este grado de especificidad, y se ha utilizado como referencia un estudio reciente, desarrollado a partir de una tesis doctoral publicada en la UPC, que hace una valoración de los servicios ambientales en el territorio catalán diferenciando entre los diversos tipos de ecosistemas y cubiertas de suelo existentes.<sup>35</sup>

	<b>Bosques</b>		<b>Cultivos</b>	<b>Áreas húmedas</b>		<b>Urbano</b>		
	<b><u>mediterráneos</u></b>	<b><u>Prados</u></b>		<b><u>Conti- nentes</u></b>	<b><u>Buffer ambiental</u></b>	<b><u>Zonas periurbano verdes urbanas</u></b>	<b><u>quemado minero</u></b>	
Regulación climática	133	7		331			830	
Regulación impactos				9.037		217		
Regulación hidrológica		5		7.378			15	
Abastecimiento de agua	403			3.815	1.011	4.747		
Control de la erosión	122	37						
Formación de suelo	12	7						
Ciclo de nutrientes								
Ciclo de residuos	109	109		2.071				
Polinización	400	32	20					
Control biológico	5	30	30					
Hábitats de refugio	2.281		2.053	279				
Recursos genéticos	20							
Estéticos y paisajísticos	301	2	37	3.474	880	3.385	5.266	
Culturales y espirituales	2			2.199		10		
Total	3.788	229	2.140	28.584	1.891	8.359	6.111	0

**Gráfico 8. Valores de las funciones ambientales de los ecosistemas de Cataluña (\$/ha de 2004).** Fuente: Brenner, J. "Valuation of ecosystem services in the Catalan coastal zone". El estudio de Jorge Brenner trata también del valor de los ecosistemas costeros y marinos que no se incluyen en este gráfico por quedar fuera de nuestro ámbito de trabajo.

El estudio trabaja con 55 categorías de cubiertas terrestres que posteriormente se agrupan en 8 categorías finales, y obtiene los precios sombra unitarios de las funciones ambientales a partir de trabajos específicos sobre los diferentes tipos de hábitats considerados. El cuadro

<sup>35</sup> Brenner J., "Valuation of ecosystem services in the Catalan coastal zone", Doctoral Dissertation. Laboratori d'Enginyeria Marítima, Universitat Politècnica de Catalunya, 2007.

adjunto refleja las ocho categorías de cubiertas y el valor €/Ha del 2004 de los valores de las funciones ambientales de cada una de ellas.

### **Formación y protección del suelo**

Se ha partido de los datos físicos suministrados en el trabajo de campo, que permite estimar que la erosión de una cubierta vegetal de alcornocales se sitúa en 0,05 tn/ha/año.

A partir de aquí existen diferentes aproximaciones, en base a los costes de evitar la erosión, los efectos sobre la agricultura, los daños causados por la erosión, etc.

En este estudio se ha utilizado un meta-análisis en base trabajos realizados en diferentes países el mundo y situaciones lo que ha permitido obtener un valor medio de los costes de la erosión que se ha aplicado a la erosión específica de los alcornocales.

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 142.260 €
- **Valor por Ha:** 60,71 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornocales catalanes:** 2.861.297 €

### **Regulación hídrica**

Se han utilizado los precios sombra del trabajo de Brenner, aplicados a la superficie de las explotaciones utilizadas y extrapolada posteriormente a la globalidad de las explotaciones de alcornocales.

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 858.881 €
- **Valor por Ha:** 366,50 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornocales catalanes:** 17.274.840 €



### Regulación de nutrientes

Se han utilizado los precios sombra del trabajo de Brenner, aplicados a la superficie de las explotaciones utilizadas y extrapolada posteriormente a la globalidad de las explotaciones de alcornoques.

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 232.303 €
- **Valor por Ha:** 99,13 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 4.672.351 €

### Polinización

Se ha partido de los datos sobre la presencia de abejas y otras especies polinizadoras en las explotaciones analizadas. Se han utilizado diversos estudios que relacionan la presencia de estas especies con la polinización y los costes sobre la agricultura de la falta de polinización.

Esto es lo que permite definir el valor de la polinización que se muestra en el cuadro adjunto.

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 640.064 €
- **Valor por Ha:** 273,13 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 12.873.728 €

### Regulación del clima: Carbono

Los efectos de la emisión de gases de efecto invernadero sobre el cambio climático son de ámbito global y a medio y largo plazos. Según el Grupo de expertos intergubernamental sobre el cambio climático, se pueden mencionar 6 gases que producen efecto invernadero: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarburos (HCFC), perfluorocarburos (PFC) y \*hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). Para unificar el cálculo de emisiones todos los gases se referencian, en función de su efecto relativo sobre el cambio climático, en toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>.

Las actividades agropecuarias tienen un doble vertiente en relación a las emisiones de GEH. Por un lado, emiten gases de efecto invernadero a la atmósfera como parte de los procesos productivos tanto en la actividad agrícola como en la ganadera. Así, las emisiones de GEH del sector primario en 2007 lograron la cifra de 5.584 ktoneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes, que corresponde al 9,6% de las emisiones globales de GEH en Cataluña, si bien con una tendencia decreciente.

Por otro lado, los terrenos agrícolas y forestales son una reserva que capta el carbono que se emite a la atmósfera. El carbono fijado anualmente por los bosques del territorio catalán logra un valor de 4.550 ktoneladas de CO<sub>2</sub> (de acuerdo con datos del Inventario ecológico y forestal de Cataluña IEFC), cosa que representa un 7,84% de las emisiones totales de GEH de Cataluña el 2007.

Hay que remarcar, pero, como pone de relieve el trabajo impulsado por la Fundación del Mundo Rural “Caracterización impactos y funciones de la actividad agropecuaria” y elaborado por ERF Gestión y Comunicación Ambiental,<sup>36</sup> que los balances limpios de carbono en los ecosistemas terrestres no se basan sólo en la fijación limpia de carbono por los bosques sino que requieren considerar los procesos de respiración de la vegetación y la fauna –incluida la descomposición de materia orgánica al suelo–. Por este motivo, hace falta relativizar el papel de efecto alcantarilla efectiva de los bosques –y, por extensión, del suelo y de los cultivos– más allá del que los datos de fijación limpia permiten establecer. Por el contrario, el efecto de almacenamiento de carbono en el conjunto de la biomasa forestal de Cataluña es muy remarcable.

Pero esta razón, el que es relevante a efectos ambientales no es tanto el carbono que captan cada año los bosques como el que acumulan como reserva a medio y largo plazo en forma de biomasa leñosa. Se puede estimar que, actualmente, la cantidad de carbono almacenada por los bosques corresponde a la fijación de unas 134.000 Ktonelada de CO<sub>2</sub>. La desaparición de superficie forestal representaría, pues, la emisión a la atmósfera de este carbono, que contribuiría a incrementar el efecto invernadero, siendo este el efecto cuantitativamente importante que ejercen los bosques catalanes. Esta cifra sería todavía más alta si se considerara el carbono almacenado a los suelos agrícolas, a pesar de que en la actualidad no se dispone de datos que permitan la cuantificación.

---

<sup>36</sup> ERF Gestió i Comunicació Ambiental, “**Caracterització impactes i funcions de l’activitat agropecuària**”, Fundació del món rural, 2009.

Para valorar este stock se dispone de un instrumento que es el mercado de emisiones que fija el precio del derecho de emisión de una tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente. Tiene la ventaja que se hace el cálculo sobre un precio de mercado, pero esta referencia no se puede utilizar en un estudio sobre externalidades puesto que no refleja los costes internos y externos que produce la emisión de este gas, sino la política de los diferentes países en cuanto a fijación de cuotas y está muy condicionado por el hecho que esté vinculado a unos planes cuatrienales, el que provoca grandes fluctuaciones.<sup>37</sup>

Es por eso que la Unión Europea ha desarrollado diferentes proyectos para encontrar el valor de la emisión de una tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente. El proyecto GRACE,<sup>38</sup> utiliza un precio sombra de 22 €/t de CO<sub>2</sub> equivaliendo (en euros del 2002), por el periodo 2000-09, con una dispersión que va entre los 14 y los 52 €.<sup>39</sup> El proyecto UNITE en cambio, utiliza un precio de 20€ por tonelada de CO<sub>2</sub> equivaliendo, que refleja los costes de de lograr los compromisos de Kyoto en Alemania<sup>40</sup> y Bélgica.<sup>41</sup>

Finalmente, para calcular el valor del CO<sub>2</sub> almacenado por el sector del alcornoque en Cataluña hemos utilizar pero los valores obtenidos en el proyecto CASES,<sup>42</sup> que además de ser más reciente, incorpora todo una reflexión sobre los costes marginales de las emisiones de CO<sub>2</sub>, y su evolución en el tiempo, y por tanto se acerca más al que se pretende en este trabajo.

---

<sup>37</sup> El precio del CO<sub>2</sub> por los derechos de contaminación se determina en el mercado mundial de emisiones, que es un mercado muy fluctuante. Cuando este entró en funcionamiento, a principios del 2006, el precio del derecho a emitir una tonelada se situaba en 25€. En cambio, a finales del 2006 el precio había bajado hasta 5 €/tonelada, y durante el primer cuatrimestre del 2008 estaba en 0,06 €/tonelada. Finalmente, la reducción de los derechos de emisión por parte de la Unión Europea ha hecho que el precio haya vuelto a aumentar en los últimos meses hasta situarse alrededor de los 12 €/tonelada.

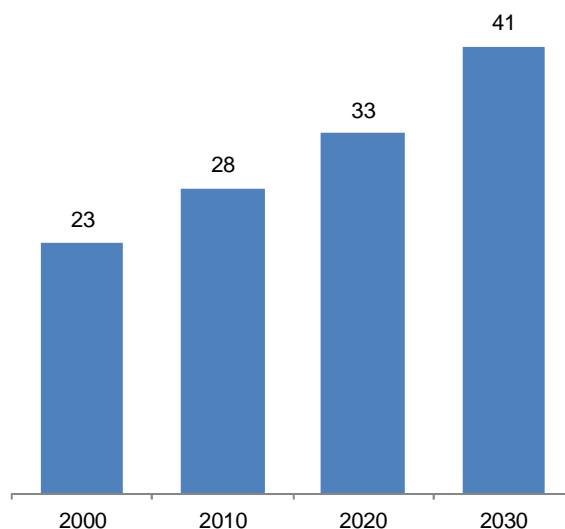
<sup>38</sup> **Grangemouth Advanced CO<sub>2</sub> Capture Project** (GRACE), European Commission (5th Framework Programme 1998-2002)

<sup>39</sup> Watkiss P., "The Social Cost of Carbon. The Social Costs of Carbon (SCC) Review – Methodological Approaches for Using SCC Estimates in Policy Assessment". Didcot, Oxon, UK, AEA Technology Environment: 109, 2005

<sup>40</sup> Fahl J., et al "ENet: Forum für energiemodelle und energiewirtschaftliche system-analysen in Deutschland" Physica-Verlag, Heidelberg, 1999.

<sup>41</sup> Duerinck J., "Prospective study of emissions in Belgium until 2008/2012 of the greenhouse gases included in the Kyoto Protocol. Costs and potential measures and policy instruments to reduce GHG emissions" Vito (Mol) & KU-Leuven, 2000.

<sup>42</sup> Kuik O., "Energy related External Costs due to Land Use Changes, Acidification and Eutrophication, Visual Intrusion and Climate Change" CASES Project Deliverable D3.2. European Commission, 2008.



**Gráfico 10. Coste marginal de las emisiones de CO2 según el año de emisión (€/t de CO2 emitida. Euros de 2000).** Fuente: Kuik et al, 2008.

Teniendo en cuenta los valores anteriores, que corresponden al escenario central sugerido en el proyecto, se han estimado los datos que corresponderían al año 2008 intrapolando entre las que da lo proyecto CASES por el 2000 y por el 2020, y se han actualizado a euros, (también del 2012 porque fueran homogéneos con el resto de cifras del trabajo), cosa que nos trae a un precio de 36,4 € por tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente.

Aplicando este valor a las 576.400 toneladas de CO<sub>2</sub>, que según el trabajo de campo están almacenadas en las explotaciones analizadas, se obtendría un valor de 19 millones de euros.

Esta cifra refleja el valor del stock acumulado, y el objetivo del trabajo es poder hacer una valoración de los flujos anuales de las diferentes externalidades porque sean comparables entre ellas. Para calcular este flujo se ha aplicado el concepto de renta anualizada por un periodo de 40 años, y aplicando una tasa de descuento social del 3%,<sup>43</sup> obteniendo que el valor de las externalidades positivas del almacenamiento de CO<sub>2</sub> que correspondería al año 2012, como muestra el cuadro adjunto..

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 880.388 €
- **Valor por Ha:** 375,68 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 17.707.426 €

<sup>43</sup> Markandya A., Pearce D.W., "Development, the environment, and the social rate of discount", World Bank, 1991.

## **Prevención de incendios**

El análisis de los incendios forestales y los costes monetarios y ambientales que plantean se ha hecho habitualmente a partir de análisis coste-beneficio vinculados a las inversiones en medidas de prevención y equipos de extinción.<sup>44</sup> Progresivamente, se han ido introduciendo criterios que relacionan la propagación de los incendios con datos vinculados con la gestión y distribución de los espacios naturales.<sup>45</sup>

En Cataluña se han llevado a cabo recientemente varios estudios que analizan la relación entre la propagación de incendios por un lado, y la gestión forestal y la existencia de cultivos agrícolas por otra. Esto permite diseñar un modelo para hacer una estimación de las externalidades positivas que pueden tener las actividades agropecuarias en la disminución de los impactos del fuego, un tema que no ha sido analizado en la literatura sobre externalidades consultada, y que por lo tanto constituye una novedad.

La gestión del espacio forestal comporta realizar actividades de aclarada y poda de los árboles, de control y reducción del sotobosque, que además de los beneficios económicos y ambientales que pueda generar, reduce el combustible presente dentro de la demarcación forestal y por lo tanto evita o dificulta la encendida, la propagación y la dispersión del fuego, facilitando, a la vez, las tareas de extinción. Esta hipótesis se ha contrastado utilizando datos de modelos de propagación de incendios aplicados a la comarca del Solsonès que muestran como la gestión forestal puede llegar a reducir el número de hectáreas quemadas a una tercera parte respecto a la que se quemaría en una situación de no gestión de los bosques.<sup>46</sup>

Una aproximación a la gestión actual de los espacios forestales se puede hacer a través de los instrumentos de ordenación forestal, que son una herramienta voluntaria de gestión de los bosques de Cataluña que tiene que ser aprobada por el Centro de la Propiedad Forestal (\*CPF) y que comporta llevar a cabo trabajos silvícolas de gestión y mejora a medio y largo plazo (hasta 30 años). Actualmente, un 26,6% de la superficie forestal privada de Cataluña está incluida dentro de alguno de estos instrumentos de ordenación (503.896 ha) y un 18,4%

<sup>44</sup> Riera P., Mogas J., "Evaluation of a Risk Reduction in Forest Fires in a Mediterranean Region". Forest Policy and Economics, Vol. 6, 2004., o Mavsra R. i Farreras V., "Economic Evaluation of forest fire prevention", inclòs a Palahí M., Birot Y., Bravo F., Gorriç E. (editors) "Modelling, Valuing and Managing Mediterranean Forest Ecosystems for Non-Timber Goods and Services.", European Forest Institute, 2009.

<sup>45</sup> Crowley C.S.L., Malik A.S., Amacher G.S., Haight R.G., "Adjacency Externalities and Forest Fire Prevention", Land Economics, Volum 85, número 1, 2009.

<sup>46</sup> Plana E, "La gestió forestal com a eina per a la prevenció d'incendis: Anàlisi de cost-eficiència i de gestió del risc de grans incendis forestals", Revista Silvicultura, n.53, 2007.

(349.123 ha ) más recibe algún tipo de gestión pública, con lo cual un 45% de los bosques catalanes recibe algún tipo de gestión. Ahora bien, dado que estos cálculos se han hecho por el periodo 1986-2008, se ha preferido trabajar no con los datos más recientes, sino con las del año 2002, que coinciden con la estadística de usos del suelo que se ha utilizado en este apartado. En aquel momento, la superficie forestal gestionada era de un 20,7% del total, dos terceras partes de la cual correspondía a bosques privados, y el resto a bosques públicos.

Teniendo en cuenta la relación positiva entre gestión del bosque y atenuación en la propagación de incendios antes mencionada, se puede deducir que la existencia de esta superficie gestionada está actuando a estas alturas de una manera positiva reduciendo el número de hectáreas quemadas. Para estimar qué ha sido su influencia se han utilizado como referencia los datos de los trabajos sobre el Solsonès, y se ha considerado que dentro de las zonas forestales gestionadas la propagación en caso de incendio es un 68% inferior de la que se da de media en zonas forestales con la gestión actual, y un 89% inferior si se compara con una situación de abandono del bosque.<sup>47</sup>

En este estudio se ha aplicado el modelo utilizado en un trabajo reciente, que permite estimar que la gestión forestal reduce en una media del 15% los efectos de la propagación e incendios.

Si se tiene en cuenta el coste de la madera quemada y la pérdida de funciones ambientales se obtiene una cifra de beneficios que se muestra en el cuadro adjunto.

• <b>Valor obtenido para las explotaciones consideradas:</b>	12.571 €
• <b>Valor por Ha:</b>	5,36 €
• <b>Extrapolación a la totalidad de los alcornocales catalanes:</b>	252.838 €

### Mantenimiento de Hábitats

Se han utilizado los precios sombra del trabajo de Brenner, aplicados a la superficie de las explotaciones utilizadas y extrapolada posteriormente a la globalidad de las explotaciones de alcornocales

<sup>47</sup> Plana E., Tous C., Mavsar R., Koua O., Garrido J., "La gestió forestal com a eina per a la prevenció d'incendis: Anàlisi de cost-eficiència i de gestió del risc de grans incendis forestals", Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2007.

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 4.914.587 €
- **Valor por Ha:** 2.097,17 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 131.366.604 €

## V.SERVICIOS CULTURALES

### Actividades de recreo

Los datos obtenidos de las explotaciones analizadas muestran que las cifras de personas que visitan la zona es de unas 40.000.

En los últimos años se han llevado a cabo diversos estudios que han evaluado el gasto que realizan las diversas tipologías de turistas en Catalunya.<sup>48</sup> De estos trabajos se obtiene que un visitante que no pernocta en la zona gasta una media de 31 € por día (9 en el caso de las visitas escolares que representan aproximadamente un 50%). Si tenemos en cuenta estos datos y los aplicamos a la superficie de las explotaciones de alcornoques de obtienen los resultados siguientes.

Hay que tener en cuenta que se trata de gasto, no de beneficios, es decir que no se refiere a la rentabilidad que obtienen los agentes del sector. Igualmente este gasto se reparte entre diversos agentes y actividades. (transporte, restauración, ocio, ...)

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 1.005.412 €
- **Valor por Ha:** 429,03 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 20.222.065 €

### Turismo y ecoturismo

Para obtener el valor de las actividades turísticas se han utilizado los mismos criterios que en el apartado anterior. En este caso, los estudios muestran que el gasto en caso de pernoctación es de 81 €/día. El gasto es mayor, pero el número de usuarios es mucho menor, ya que la oferta de turismo rural en los alcornoques es relativamente bajo.

<sup>48</sup> Ver, Gabinet Estudis Econòmics, "Impacte socioeconòmic del turisme al Berguedà", Cambra de Comerç de Barcelona, 2008, Gabinet d'Estudis Econòmics "El potencial econòmic del turisme a l'Alt Penedès, Baix Llobregat i Garraf", Cambra de Comerç de Barcelona, 2010 o Gabinet Estudis Econòmics, "Impacte econòmic de l'activitat turística al Maresme", Diputació de Barcelona, Cambra de comerç de Barcelona, 2011.



Igual que en el caso anterior se trata de gasto y no de rentabilidad, y se reparte entre distintos agentes y actividades.

- |   |              |
|---|--------------|
| • <b>Valor obtenido para las explotaciones consideradas:</b>        | 26.490 €     |
| • <b>Valor por Ha:</b>  | 11,30 €      |
| • <b>Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:</b> | 532.803.58 € |

## **Paisaje**

Bajo la palabra paisaje se incluyen aquellos valores de no uso vinculadas a los valores estéticos, y que se han estimado en función de la disponibilidad a pagar que muestran los ciudadanos para conservar un espacio natural. De distingue del uso recreativo en cuanto no se valora su utilización.

Este enfoque fue desarrollado en su momento por la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), y ha sido la base de los estudios sobre valoración del paisaje publicados posteriormente. Esta valoración agrupa, lo que normalmente se ha denominado, los valores de opción, (es decir, de uso futuro), de legado (posibilidad de transmitir esta riqueza a generaciones futuras), y de existencia (los entornos naturales son una de las bases de la calidad de vida del planeta).

Para estimar estos valores se pueden aplicar metodologías diversas, pero la más habitual, y la que recomienda la OCDE, es la que tiene que ver con las técnicas de valoración contingente, es decir las que a través de encuestas directas a la población que intentan establecer el valor que otorgan las personas en los cambios en el bienestar que los produce la modificación en las condiciones de la oferta de un bien ambiental. En nuestro caso, y a carencia de una encuesta específica sobre el tema, hemos utilizado los valores, convenientemente transferidos y actualizados, obtenidos en otros estudios.

El primer trabajo hecho en el Estado español con estas técnicas se hizo en Navarra, y es interesante por su amplitud y porque incluye todos los elementos a considerar en este apartado. Esta metodología se aplicó posteriormente en la evaluación del valor de estas conceptos para la comarca de la Garrotxa en Catalunya.

Para desagregarlas se puede utilizar una metanálisis llevado a cabo el 2007 donde se analizaban 38 estudios de valoración contingente elaborados en todo el mundo, metanálisis que permite hacer la distinción entre la valoración de los distintos tipos de espacios agrícolas y forestales..

Si se aplica la diferencia mediana obtenida en las dos valoraciones al caso de Cataluña, se puede estimar un valor contingente de 187,6 €/ha. Se trata de un valor que está en línea con el obtenido en otros trabajos que han sido referencia en este campo a nivel internacional.

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 439.618 €
- **Valor por Ha:** 187,60 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 8.842.120 €

### **Educación e investigación**

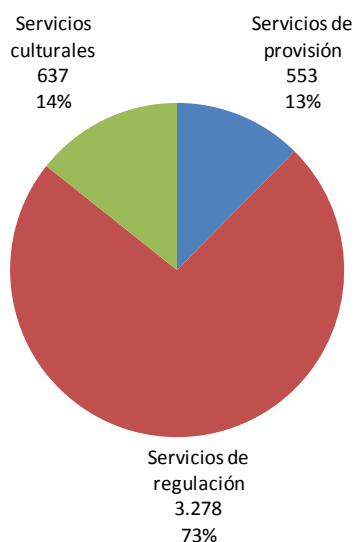
Esta última variable hace referencia al valor que tienen las actividades educativas y de investigación que se llevan a cabo en los alcornoques. La única referencia existente son los trabajos realizados en Portugal,<sup>49</sup> que son los que se han utilizado en este caso.

- **Valor obtenido para las explotaciones consideradas:** 20.683 €
- **Valor por Ha:** 8,83 €
- **Extrapolación a la totalidad de los alcornoques catalanes:** 415.999 €

<sup>49</sup> Antunes, S.; Carmo Tavares, M., Rui Carmo, M, "Valuation of Ecosystem Services at the Local Scale Case Study – The Role of the Cork Oak Montado at Herdade da Machoqueira do Grou", Corticeira Amorim SGPS, SA & C.E. Liège, 2010.

## VI. RESULTADOS GLOBALES Y CONCLUSIONES

A partir de los resultados de los apartados anteriores, es posible obtener el valor global de los servicios ofrecidos por los alcornoques que se sitúan en 4.467 euros por Ha.



**Gráfico 9. Valor i distribució de los servicios ambientales que prestan los alcornoques en Catalunya.**  
Fuente: Elaboración propia.

El valor de los servicios que presta una ha de alcornocal es muy elevado. La mayor parte de estos beneficios se deben a los servicios de regulación que son básicamente ambientales.

Estos servicios ambientales no son meramente pasivos, en este sentido es muy importante la gestión que se haga de las explotaciones.

Solamente un **22% del valor de estos servicios tiene un retorno económico directo**, y son los que soporten el resto del bienestar, que son básicamente bienes públicos que inciden en la calidad de vida del conjunto de la población.

El retorno económico se distribuye entre diversos agentes, de manera que no recaen exclusivamente en los gestores de la finca. El caso más evidente es el tema del turismo, ya que solamente una parte del gasto turístico de los visitantes de los alcornoques se realiza en la propia finca que se visita. Además, algunos de ellos el valor obtenido es un potencial, de

manera que para obtenerlo sería necesario afrontar esta actividad como un negocio productivo y posiblemente realizar inversiones, lo que exigiría un cálculo de rentabilidad (por ejemplo el tema de las setas, los frutos silvestres, etc).

La explotación del corcho es la espina dorsal sobre la que se estructura este ecosistema, y solo repercute en **un 3,7 % del valor de los servicios ambientales de los alcornoques**.

Un 22% de valor como producto es la base de un 78% de externalidades positivas.

Si todas las explotaciones de alcornoques en Cataluña se comportaran como las 5 fincas analizadas, el valor que generan equivaldría al 0,12% del PIB catalán.

Hay que poner de toda manera estas cifras en su contexto. Este trabajo no pretende agotar la evaluación de los servicios, sino al contrario, iniciar un proceso que se enriquezca con nuevas aportaciones. Por tanto, hay que tomar estos **valores como una primera aproximación, que de todas maneras lo que estas cifras ponen en evidencia es la importancia que tienen los servicios ambientales cuando valoramos un entorno forestal gestionado como el de los alcornoques**.

A diferencia de las magnitudes económicas convencionales, que proceden de valores de mercado y por lo tanto están muy contrastadas, los cálculos de externalidades nacen con criterios de valoración que no están pensados al ser utilizados como valores de cambio. Esto implica incertidumbres y dificultades para determinar unos valores de los servicios ofrecidos por los alcornoques, que no admiten un tratamiento de mercado y que, a menudo, están condicionados por factores culturales en la relación de la sociedad rural y la tierra.

A pesar de todo, la cuantía de la cifra establecida es muy elevada, cosa que permite destacar la importancia de estas actividades como proveedoras de servicios socioambientales, los cuales se manifiestan en la forma de un aumento del bienestar y la calidad de vida de la población, así como en el mantenimiento de los equilibrios ecológicos básicos de los ecosistemas a escala local y global.

Todo ello tiene que permitir definir estrategias, políticas y programas en el ámbito agrario y forestal. La reducción de las externalidades negativas y el aumento de las externalidades positivas son criterios que conviene incluir en las actuaciones destinadas al sector y formar parte del análisis de costes y beneficios.

Una reflexión final, los servicios socioambientales que prestan los alcornoques son positivos y elevados. Se constata, pues, la importancia de aplicar instrumentos que permitan incorporar estas externalidades positivas en los balances económicos del sector. Además, a menudo, estas externalidades positivas no acaban de ser percibidas por la ciudadanía ni son aplicadas explícitamente en la gestión de las administraciones. Habitualmente, tan sólo cuando se produce una pérdida de valores o funciones se constata su importancia.

## VII. BIBLIOGRAFIA

Antunes, S.; Carmo Tavares, M., Rui Carmo, M., **“Valuation of Ecosystem Services at the Local Scale Case Study – The Role of the Cork Oak Montado at Herdade da Machoqueira do Grou”**, Corticeira Amorim SGPS, SA & C.E. Liège, 2010

Bernsteiny S., Winterz E., **“Contracting with Heterogeneous Externalities”** Seminar papers London School of Economics, 2009.

Brander L.M., Koetse M.J., **“The Value of Urban Open Space: Meta-Analyses of Contingent Valuation and Hedonic Pricing Results”**, Institute for Environmental Studies (IVM) working paper, 2007.

Brenner J., Jiménez J.A., Sardá R., Garola A., **“An assessment of the non-market value of the ecosystem services provided by the Catalan coastal zone, Spain”**, Ocean & Coastal Management, Volum 53, Número 1, 2010,

Brenner J., **“Valuation of ecosystem services in the Catalan coastal zone”**, Doctoral Dissertation. Laboratori d'Enginyeria Marítima, Universitat Politècnica de Catalunya, 2007.

Brouwer, R. **“Environmental value transfer: state of the art and future prospects”**, Ecological Economics, 32, 2000.

Constanza R. et al. **“The value of the world ecosystem services and natural capital”**, Nature, 387, 1997.

Cooper J.C., **“The Environmental Roles of Agriculture: Economic Valuation of the Environmental Externalities of Agriculture”**, First Expert Meeting on the Documentation and Measurement of the Roles of Agriculture in Developing Countries FAO, 2001

Crowley C.S.L., Malik A.S., Amacher G.S., Haight R.G., **“Adjacency Externalities and Forest Fire Prevention”**, Land Economics, Volum 85, número 1, 2009.

Davis S.J. and Caldeira K., **“ Consumption-based accounting of CO<sub>2</sub> emissions”**, Proceedings of the National Academy of Sciences, 2010.

De Groot R.S., **“Functions of Nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision-making”**. Wolters Noordhoff BV, Groningen, the Neth.

Delf EC, Handbook en **“Estimation of external costes in Tansport”**, European Union, 2008.

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, **“ Preus percebuts pels pagesos pels productes agrícoles 2005-12. 2012.**

Duerinck J., **“Prospective study of emissions in Belgium until 2008/2012 of the greenhouse gases included in the Kyoto Protocol. Costs and potential measures and policy instruments to reduce GHG emissions”** Vito (Mol) & KU-Leuven, 2000.

Elorrieta J.L., Castellano E., **“Valoración integral de la conservación de la Biodiversidad de la Comunidad Foral de Navarra”**, Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, 1999.

ERF Gestió i Comunicació Ambiental, "**Caracterització impactes i funcions de l'activitat agropecuària**", Fundació del món rural, 2009.

Fahl J., et al "**ENet: Forum für energiemodelle und energiewirtschaftliche system-analysen in Deutschland**" Physica-Verlag, Heidelberg, 1999.

Fundació del Món Rural "**Activitats agràries minoritàries en l'àmbit de Catalunya**", 2009.

Gabinet Estudis Econòmics "**Potencial econòmic del sector mediambiental a Catalunya**", Dep. Medi Ambient i Habitatge, 2006.

Gabinet Estudis Econòmics, "**Impacte socioeconòmic del turisme al Berguedà**", Cambra de Comerç de Barcelona, 2008.

Gabinet d'Estudis Econòmics "**Repensant l'Anoia en clau econòmica**", Cambra de Comerç de Barcelona, 2009.

Gabinet d'Estudis Econòmics "**El potencial econòmic del turisme a l'Alt Penedès, Baix Llobregat i Garraf**", Cambra de Comerç de Barcelona, 2010.

Gabinet Estudis Econòmics, "**Impacte econòmic de l'activitat turística al Maresme**", Diputació de Barcelona, Cambra de comerç de Barcelona, 2011.

Gómez-Limón J.A. ,Picazo-Tadeo,A.J.; Reig Martínez E., **Agricultura, desarrollo rural y sostenibilidad medioambiental**, CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, nº6, 2008

Gràcia C., "**La biomassa forestal i els embornals de CO<sub>2</sub>**" ponència presentada en les Jornades "**Canvi climàtic i energia a la Pedrera de Caixa Catalunya**" celebrades entre els mesos d'octubre i desembre del 2009.

**Grangemouth Advanced CO<sub>2</sub> Capture Project (GRACE)**, European Commission (5th Framework Programme 1998-2002)

Hanley, N., Wright, R.E., y Alvarez-Farizo, B. "**Estimating the economic value of improvements in river ecology using choice experiments: an application to the Water Framework Directive**", Journal of Environmental Management 78, 2006.

Kreuter U.P., Harris H.G., Matlock M.D., and Lacey R.E.. **Change in ecosystem service values in the San Antonio area, Texas**. Ecological Economics 39, 2001

Kuik O., "**Energy related External Costs due to Land Use Changes, Acidification and Eutrophication, Visual Intrusion and Climate Change**" CASES Project Deliverable D3.2. European Commission, 2008.

Leonart P., Garola A. "**El valor de la biodiversitat a la Garrotxa**" informe per al Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2000.

Llotja de contractació i mercat en origen Vic "**Taula de preus de la fusta de Vic**", Generalitat de Catalunya 2012.

Markandya A. " **Where is the Wealth of Nations: Measuring Capital for the 21st Century**. World Bank, 2006.

Markandya, A., P. Harou, L. Bellù and V. Cistulli **Environmental Economics for Sustainable Growth**. Edward Elgar, Cheltenham, 2002.

Markandya A., Pearce D.W., **“Development, the environment, and the social rate of discount”**, World Bank, 1991.

Millenium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis**, 2005. Islans Press, Washington, D.C

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, **“ Sistema de Información de Precios Origen – Destino”**, Magrama 2012.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente **“Anuario de estadística 2011”** Magrama, Madrid, 2012.

Nogué J., Puigbert L., Bretcha G., **“Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives”**, Observatori del paisatge de Catalunya, 2009.

OECD, **“Handbook of Biodiversity Valuation: A Guide for Policy Makers”**. 2002 .

OCDE, **“Évaluation Économique des Politiques et Projets Environnementaux: Une Guide Pratique”**, Institut de Développement Économique de la Banque Mondiale, 1995.

Plana E., **“La gestió forestal com a eina per a la prevenció d’incendis: anàlisi de cost-eficiència i de gestió del risc de grans incendis forestals”**, Centre de la propietat forestal 2010.

Plana E, **“La gestió forestal com a eina per a la prevenció d’incendis: Anàlisi de cost-eficiència i de gestió del risc de grans incendis forestals”**, Revista Silvicultura, n.53, 2007.

Plana E., Tous C., Mavsar R., Koua O., Garrido J., **“La gestió forestal com a eina per a la prevenció d’incendis: Anàlisi de cost-eficiència i de gestió del risc de grans incendis forestals”**, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya per encàrrec del Centre de la propietat forestal 2007. (document no publicat).

Plana E. **“Los incendios forestales en Catalunya. Una propuesta de política preventiva transversal”**, tesina de recerca del programa de doctorat en Ciències Ambientals. (Universitat Autònoma de Barcelona,2006

Reverté J., **“Anàlisi del cost eficiència en l’extinció de grans incendis forestals”** a Plana E. (editor) **“ Gestió del risc d’incendi, ecologia del foc i restauració de zones cremades”**, Xarxa Alinfo, 2007.

Riera P., Mogas J., **“Evaluation of a Risk Reduction in Forest Fires in a Mediterranean Region”**. Forest Policy and Economics, Vol. 6, 2004., o Mavsra R. i Farreras V., **“Economic Evaluation of forest fire prevention”**, incluido en Palahí M., Birot Y., Bravo F., Gorriz E. (editors) **“Modelling, Valuing and Managing Mediterranean Forest Ecosystems for Non-Timber Goods and Services.”**, European Forest Institute, 2009.

Steinacker A., **“Externalities, Prospect Theory, and Social Construction: When Will Government Act, What Will Government Do?”** Social Science Quarterly Volum 87 número 3,2006.



Stern N. **The Economics of Climate Change The Stern Review**, *Cabinet Office - HM Treasury*, 2006.

Troy, A., and M.A. Wilson. **Mapping ecosystem services: practical challenges and opportunities in linking GIS and value transfer**. *Ecological Economics* 60, 2006.

Turner R.K., Georgiou S., Brouwer R., Bateman I.J. y Langford, I.J. (2003) **“Towards an integrated environmental assessment for wetland and catchment management”**, *The Geographical Journal* 169, que es de donde se han obtenido estos ejemplos.

Vegara J.M., **Una fallada de mercat global**, capítol del llibre *El canvi climàtic: anàlisi i política econòmica*. Col·lecció *Estudis Econòmics* n.36, Servei d'Estudis de la Caixa, 2009.

Watkiss P., **“The Social Cost of Carbon. The Social Costs of Carbon (SCC) Review – Methodological Approaches for Using SCC Estimates in Policy Assessment”**. Didcot, Oxon, UK, AEA Technology Environment: 109, 2005