



ECONOMÍA AMBIENTAL Y VALORACIÓN DE RECURSOS NATURALES

El medio natural proporciona servicios ecosistémicos imprescindibles para la sociedad: *servicios de provisión* (alimento, agua dulce, madera y fibras), *servicios de regulación* (regulación del clima, purificación de agua, regulación hidrológica) y *servicios culturales* (estéticos, recreativos, educativos, turismo). En 2005, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, estimó que aproximadamente el 60% de estos servicios se habían reducido en los últimos 50 años debido, principalmente, a la actividad humana. En gran medida esta situación obedece a la no consideración de los aspectos ambientales en la economía neoclásica. Para corregir estas deficiencias, emergen dos enfoques posibles: el de la economía ambiental y el de la economía ecológica. La economía ambiental opta por la valoración económica de los recursos naturales como medio para lograr la máxima eficiencia en la asignación de los recursos naturales. La economía ecológica aboga por una evaluación global de todas las variables intervinientes (ambientales y económicas), manteniendo cada una en sus propias unidades. Por su mayor desarrollo hasta el momento, este documento analiza el enfoque teórico de la economía ambiental, exponiendo en un recuadro adjunto los principios del segundo enfoque.

1. ECONOMÍA Y MEDIO AMBIENTE

Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, la degradación de los **servicios ecosistémicos** (merma persistente de la capacidad de un ecosistema de brindar servicios) es consecuencia de actuaciones llevadas a cabo para aumentar el suministro de algunos servicios, como alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustible en detrimento de otros. Estas alteraciones han aumentado la probabilidad de modificaciones en los mismos que afectan al bienestar humano (enfermedades, alteraciones bruscas de la calidad del agua), al mismo tiempo que incrementan los costes totales de mantenimiento del nivel de vida. Muchos de estos recursos naturales y servicios ambientales no se encuentran incluidos en los mercados económicos, lo que deriva en la aparición de problemas de degradación, sobreexplotación y contaminación, al no considerar el valor de los mismos, de forma que se refleje su escasez o los impactos ambientales de la actividad humana. La **economía ambiental** pretende solventar estas deficiencias de la economía neoclásica mediante la integración en el análisis económico de los recursos y servicios ambientales, así como de las externalidades negativas derivadas de la actividad humana. Para ello se busca asignar un valor monetario a los mismos que facilite la toma de decisiones eficientes desde el punto de vista económico y ambiental y compensar la producción de externalidades positivas (ver Figura 1). En definitiva, lo que pretende esta rama de la economía es incorporar a la teoría económica tradicional y sus modelos, los problemas medioambientales a través de la valoración monetaria de daños, recursos y bienes.

Según muestra la Figura 2, los **bienes públicos**, a los que se ha hecho referencia anteriormente, se caracterizan por su **no exclusión**, es decir, no puede privarse a nadie de su disfrute aunque no se pague por ello, por tanto, no pueden ser racionados a través del sistema de precios, y su **no rivalidad en el consumo**, su disfrute por una persona no impide el del resto. Dentro de los bienes públicos se distinguen los *bienes públicos puros*, los cuales poseen las dos propiedades descritas (por ejemplo, el aire que respiramos) y los *bienes públicos impuros*, que conservan alguna de las propiedades en diferentes grados. Dentro de éstos últimos cabe citar los **recursos comunes**, que se caracterizan por su **no exclusión**, su uso y disfrute no tiene coste, pero sí rivalidad en el consumo (por ejemplo, una pesquería sin regulación, a la que todo el mundo puede acceder, pero la pesca por parte de una persona puede reducir la del resto), y los **bienes de club**, caracterizados por su **exclusión**, pero **no rivalidad** en el consumo (por ejemplo, los parques privados).

Figura 2. Bienes públicos vs Bienes privados

		Exclusión	
		Sí	No
Rivalidad	Sí	Bienes privados	Recursos comunes
	No	Bienes de club	Bienes públicos puros

Independientemente de su carácter público o no, los recursos naturales pueden ser **recursos renovables** (bosques, pesquerías) y **recursos no renovables** (petróleo). La relevancia económica de la escasez de los recursos varía en función de sus posibilidades de sustitución por otros factores o materias primas y de los cambios en las pautas y niveles de consumo de los productos finales que los incorporan. La economía ambiental define el concepto de **tasa de explotación sostenible**, es decir, aquella que es posible mantener a largo plazo sin disminuir significativamente la capacidad del recurso natural para abastecer a las generaciones futuras. En los recursos renovables la explotación anual debe ser igual que su tasa de crecimiento anual, mientras que en los recursos no renovables el valor de la explotación anual debe ser semejante al valor capitalizado de lo explotado. Sin embargo, si el recurso incorpora externalidades y éstas no son consideradas en la decisión, las tasas calculadas no serán realmente sostenibles (si la tala de un bosque se calcula por el precio de la madera sin incorporar por ejemplo la función de sumidero de CO₂ la explotación no será sostenible y el resto de la sociedad perderá esta externalidad positiva). Además, para ambos tipos de recursos habrá que tener en cuenta su valor actual con respecto al que se espera que tengan en un futuro, especialmente en el uso de los recursos no renovables (mayor extracción en el presente supondrá una extracción menor en el futuro). De esta manera, la **tasa de descuento** (ritmo anual de depreciación del dinero) que se considere se convierte en un elemento crucial en la toma de decisiones: el uso de tasas de descuento pequeñas favorece la consideración de los bienes futuros y por tanto, la conservación.

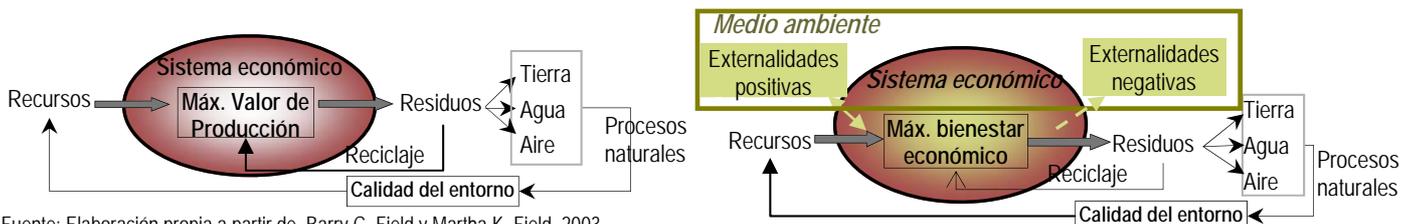
2. LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS NATURALES

2.1 Desagregación del valor económico total. De forma general el medio ambiente cumple cuatro **funciones** que son valoradas positivamente por la sociedad: proporcionar recursos y materias primas para la producción de bienes económicos, la recepción de residuos y desechos, el suministro de bienes naturales y ser medio para el sustento de la vida. La valoración de un bien o recurso natural exige en primer lugar un análisis previo de sus valores, es decir, identificar y desagregar las funciones, productos y servicios ambien-

Figura 1: Diferencias en la consideración de la *relación entre economía y medio ambiente por la economía neoclásica y ambiental.*

Economía neoclásica: Considera el sistema económico un circuito cerrado que no se ve influido por el medio ambiente.

Economía ambiental: Propugna la valorización económica de las externalidades positivas y negativas, y de los recursos y servicios ambientales. El medio ambiente es una variable más.



Fuente: Elaboración propia a partir de Barry C. Field y Martha K. Field, 2003

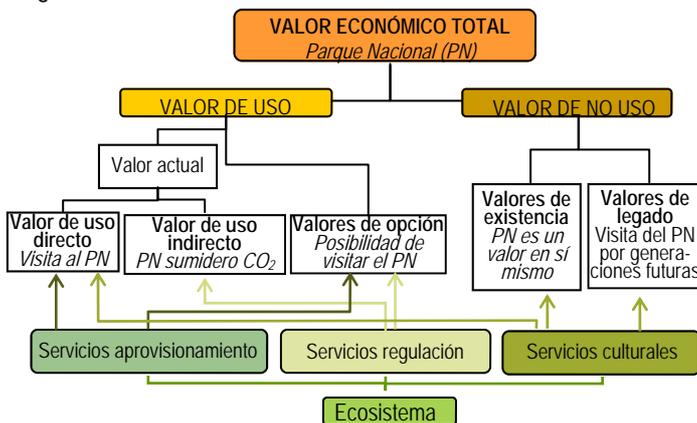
tales que genera; en segundo lugar, valorar cada uno de ellos a través de los distintos métodos de valoración; y por último, volver a agregar todos los servicios que presta para hallar su **valor económico total**.

ECONOMÍA ECOLÓGICA

De manera complementaria a la visión presentada en este documento, dentro del pensamiento económico se ha desarrollado la denominada Economía Ecológica. Ésta considera que el sistema económico es dependiente del sistema biosfera que lo limita y debe situarse dentro del mismo. Considera que la valoración monetaria de los recursos naturales no asegura su uso sostenible, sino que en la relación entre hombre y biosfera no puede darse una sustitución perfecta entre recursos ambientales y económicos (existe un capital natural no traspasable por la irreversibilidad de su uso), lo que conlleva a una interpretación del principio de sostenibilidad, llamado **sostenibilidad fuerte**. Para la valoración propone instrumentos como la **huella ecológica**, que se expresa como la superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos consumidos por un habitante medio, así como la superficie necesaria para absorber los residuos que genera. De forma complementaria, la huella ecológica se compara con la **biocapacidad** de un territorio o superficie biológicamente productiva del mismo. La diferencia entre la huella ecológica y la biocapacidad se define como **déficit ecológico** y determina si una región dispone de excedentes ecológicos o si bien consume más recursos de los que dispone. Según datos de *Global Footprint Network (National Footprint Accounts 2010)*, en 2007 el déficit mundial era de 0,9 hag*/cap (*una hectárea global es la media de todas las hectáreas productivas de la Tierra), donde la huella ecológica era de 2,7 y biocapacidad de 1,8 hag/cap. En Europa, con una huella ecológica de 4,7 y una biocapacidad de 2,9 hag /cap, el déficit era 1,8. En 2007 la mayoría de países se encontraban en situación de déficit ecológico, EEUU o China presentaron un déficit de 4,1 y 1,2 respectivamente.

La economía ambiental define el valor total de un bien como la suma del valor de uso y el de no uso. Según muestra la Figura 3, el **valor de uso** considera los elementos asociados al uso que se hace del bien. El **valor de uso directo** se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso biológico o de un servicio que presta el mismo y puede estar incluso asociado a un valor en el mercado (por ejemplo, la visita a un Parque Nacional). El **valor de uso indirecto** está relacionado con los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de los ecosistemas y de las funciones del hábitat (por ejemplo, el valor que tiene el ecosistema del Parque

Figura 3: Valor económico total en la economía ambiental



Fuente: Elaboración propia a partir de AEMA 2010 y TEEB D0

Nacional como sumidero de carbono). Finalmente el **valor de opción** contempla el valor de los usos potenciales, conocidos y desconocidos, en el futuro (el valor que tiene un Parque Nacional para sus futuros usuarios potenciales, por ejemplo la opción a visitarlo en un futuro aunque no tenga la intención de visitarlo inmediatamente). Por otro lado, el **valor de no uso** es aquel que no está relacionado con el uso actual o potencial de un recurso. El **valor de legado** tiene en cuenta el valor asociado al hecho de que las generaciones futuras podrán hacer uso del bien (un Parque Nacional puede ser visitado por las generaciones futuras, es un legado que se traspa). Por último, el **valor de existencia** es el valor que se da a un bien o recurso por su mera existencia (el valor del Parque Nacional no por su uso presente o futuro, sino por su existencia como tal).

2.2. Métodos de valoración económica: estudios realizados en España.

Existen diversos métodos de valoración económica que pueden ser aplicados para valorar los distintos tipos de servicios ecosistémicos. Los **servicios de abastecimiento** son más fáciles de valorar puesto que suelen comercializarse en los mercados y por tanto sus precios de mercado pueden usarse para hacer las valoraciones económicas. En el caso de los **servicios de regulación o culturales**, que no suelen tener precios de mercado (excepto, por ejemplo, la captura de carbono) las técnicas empleadas se basan en información de mercado relacionada con el servicio o bien (preferencias reveladas) o en mercados simulados (preferencias declaradas).

La Tabla 1 muestra los métodos más utilizados en la economía ambiental. En España los métodos más aplicados han sido los del coste del viaje y la valoración contingente, en particular aplicados a Espacios Naturales Protegidos (ver Tabla 2). El método del **coste del viaje** se basa en la relación entre el desplazamiento para visitar un determinado espacio y el valor que se le asigna al mismo. De esta manera la demanda de desplazamientos a un espacio puede considerarse una aproximación de la demanda del espacio mismo. Los costes que siempre se consideran en el cálculo son los derivados estrictamente del desplazamiento (gasolina, billetes de transporte), pero además pueden considerarse costes discrecionales (comidas), el tiempo de viaje o el tiempo en el lugar de destino. Por otro lado, el método de la **valoración contingente** pretende averiguar la valoración que se otorga a los cambios en el bienestar producidos por modificaciones en un bien ambiental, mediante pregunta directa a través de encuestas. La valoración se basa en la disposición a pagar (DAP) de cada persona para mejorar o evitar un empeoramiento ambiental (por ejemplo, por la entrada a un espacio protegido o la contribución a un fondo para la protección de la naturaleza), o en la compensación exigida por un daño o renuncia a una mejora del bien.

Los métodos de precios hedónicos y costes evitados se basan en la complementariedad entre un bien ambiental y un bien privado. El método de los **precios hedónicos** considera que el valor de un bien ambiental se ve reflejado en el valor de un bien privado. Para ello valora todos los atributos de un bien que explican su precio, y atribuye a cada característica del bien su precio implícito. Se usa principalmente para valorar los cambios en el valor de terrenos o viviendas afectados por determinadas circunstancias ambientales. El caso típico es el mercado de la vivienda, donde el precio de ésta dependerá de sus características estructurales (superficie, número de habitaciones, etc.), de su localización (distancia al centro de la ciudad, distancia al colegio más cercano, etc.) y de las características ambientales del entorno (distancia a un parque, vistas, contaminación acústica, etc.). En el método de los **costes evitados** se considera que el valor del bien ambiental es al menos el de uno privado que dispone de mercado y cumple una función comparable. Se cuantifica el valor de un bien ambiental a través de los costes que evita o los que induciría su pérdida. Por ejemplo, la sobreexplotación de las aguas subterráneas genera externalidades negativas, como depresión del terreno, intrusiones salinas, etc. Si se otorga un precio a la extracción que refleje los costes derivados de estas externalidades negativas (efectos en las infraes-

Tabla1. Métodos de valoración económica de los recursos y bienes ambientales

Mercado	Clasificación		Método de valoración	Valor	
SI	Valoración de mercado	Evaluación de costes y beneficios directos	Cuando existen mercados para el recurso	Precios de mercado	Uso directo e indirecto
			Costes estimados por la relación del recurso con un bien que dispone de mercado	Costes evitados	Uso directo e indirecto
			Cuando el bien ambiental afecta al nivel de producción de un bien valorado en el mercado	Función producción	Uso indirecto
NO	Preferencias reveladas	Evaluación indirecta a través de mercados reales relacionados con el recurso	Cuando el activo ambiental influye en mercados reales (preferencias reveladas)	Precios hedónicos	Uso directo e indirecto
	Preferencias declaradas	Evaluación a través de mercados ficticios	Variaciones compensatorias a través de mercados artificiales o poniendo a los agentes en situaciones de mercado	Coste del viaje	Uso directo e indirecto
				Valoración contingente y métodos similares	Uso y no uso

Fuente: Elaboración propia a partir de TEEB D0, The Ecological and Economic Foundations.

Tabla 2: Ejemplos de estudios de valoración económica de los recursos naturales realizados en España

Recurso Valorado	Método	Consideraciones	Resultado
Estimación económica de bienes y servicios ecosistémicos perdidos por incendios forestales en Galicia (Barrio, M., Loureiro, M. y Chas M.L., 2007 ¹)	Precios de mercado	Valoración de pérdidas turísticas, pérdida de madera, pérdida capacidad de secuestro de carbono, pérdida de biomasa. También se han valorado externalidades negativas por pérdidas derivadas de la emisión de CO ₂ , daños patrimoniales y costes de ayudas de MMA y costes de extinción. Consideración de 2 escenarios en algunos casos.	Pérdidas de turismo: escenario 1: 10.657.654 €; escenario 2: 23.865.409 € Pérdidas de madera: 80.408.162 € Valor sumidero CO₂ perdido: 4.382.333 € Pérdidas biomasa: escenario 1: 43.549.044 €; escenario 2: 87.097.900 €
Control de la erosión <i>ex situ</i> en España (Proyecto VANE, 2010 ²)	Costes evitados	Costes evitados en la limpieza de material depositado en embalses. Se ha evaluado este servicio como la aportación de la estructura vegetal al control de la erosión del suelo y los costes que supondría la limpieza de los embalses a consecuencia de la pérdida de capacidad de almacenamiento de agua por los arrastres de sedimentos de materiales erosionados.	Valor total España: 443.022.879 €/año Los ecosistemas forestales aportan más del 50% del valor total, los matorrales más del 15% y los bosques de plantación más del 7%.
Espacios recreativos en Vigo (González Gómez, M., 2000 ³)	Precios hedónicos	Valoración de espacios verdes urbanos mayores de 10ha a partir del precio de 130 viviendas de alquiler. El cuestionario para cada vivienda recaba información de variables estructurales y de localización exacta, complementada con atributos medioambientales y socioeconómicos. El alquiler también está influido por la distancia del inmueble a un parque.	Valor parque: radio de influencia 0,5 Km: 3.101.222 €/año radio de influencia 1 Km: 12.020.242 €/año
Valoración de los daños ambientales por el accidente del Prestige en el País Vasco. (Pere Riera y Verónica Farreras, 2003 ⁴)	Coste del viaje	Valor de uso recreativo: el coste promedio zonal del viaje se compone del gasto de desplazamiento en coche (gasolina y peajes) y del gasto promedio diario estimado para las turistas en el País Vasco. Se consideran solo los turistas de la península. Se tomaron los datos de procedencia y el número de turistas desplazados del Instituto de Estudios Turísticos, con un total de 916.098 visitantes.	Valor de uso recreativo en 2003 con el accidente: 33,95 M €
Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (J. Barreiro-Hurlé, 1995 ⁵)	Valoración contingente	Calculo del valor de uso y de no uso que los visitantes del Parque Nacional obtenían del propio Parque. 881 encuestas in situ a partir de Junio de 1995 Se estima en 700.000 los habitantes/año del parque	Exclusivamente para los visitantes del Parque: Valor uso: 1.141 ptas/visita (4,8 M € /año) Valor de no uso: 1.601 ptas/visita (6,7 M € /año)

Fuente: Elaboración propia

estructuras, rendimiento de los cultivos, etc.), es decir, los costes evitados al no sobreexplotar los acuíferos, se tenderá a una explotación óptima del recurso. Otro método de valoración, con presencia de mercado, se basa en las **funciones de producción** de bienes privados afectados por el bien ambiental. Un bosque en la ribera de un río puede evitar inundaciones periódicas en tierras de cultivo cercanas. Su valoración económica, a través de este método, se calculará a partir de las pérdidas en las rentas del agricultor como consecuencia de las malas cosechas que se producirían si no existiera el bosque.

3. POLÍTICAS AMBIENTALES Y VALORACIÓN ECONÓMICA EN ESPAÑA

El concepto de desarrollo sostenible parte de la premisa de que el medio ambiente pasa de ser un bien ilimitado a ser un bien escaso. Para la economía ambiental, el problema de la insostenibilidad en el uso de los recursos es un problema de asignación deficiente de los mismos motivado por la presencia de externalidades positivas y negativas, esto es, la acción de una persona puede aumentar o reducir el bienestar del resto, lo que deriva en fallos de mercado. El tratamiento de las externalidades está directamente relacionado con los **derechos de propiedad**. Por ejemplo, si un productor utiliza el fitosanitario más inocuo de todos los que están permitidos o incluso no utiliza ninguno, está generando una externalidad positiva, porque teniendo derecho a utilizar cualquiera de los permitidos opta por el menos peligroso, por el contrario si utiliza un fitosanitario ilegal estará generando una externalidad negativa. Si el problema es un bien global, como la capacidad de absorción de CO₂ por parte de la atmósfera o la biodiversidad, el problema se vuelve más complicado pero el principio es el mismo.

Con frecuencia, para conseguir una asignación eficiente de los recursos, es decir, alcanzar el denominado **óptimo social** de explotación de los recursos (¿a qué nivel de contaminación / externalidades positivas debo llegar?), es necesaria la **intervención pública**, no solo porque persigue un óptimo social diferente al óptimo privado sino porque, además, se trata de recursos y bienes de carácter público donde los individuos a priori no tienen incentivos individuales para su conservación. Para lograr este óptimo social, se puede optar por emplear el enfoque teórico de la economía ambiental aunque cabe la opción de tomar la decisión basándose en consideraciones no económicas, como informes técnicos, principios medioambientales internacionales de precaución, prevención, etc. La utilización de la economía ambiental implica la fijación de un precio/valor a un recurso ambiental que determinaría la toma de decisiones sobre su utilización bajo criterios de racionalidad económica, lo que conllevaría un uso eficiente de los recursos (por ejemplo, conozco cuánto crece la producción y cuánto la contaminación asociada). Así, esta opción teórica pretende normalizar las relaciones entre el sistema producción y el ecosistema de manera que el primero pueda seguir usando los bienes y

servicios que proporciona el segundo, generación tras generación.

El papel de las **políticas ambientales** es alcanzar un óptimo social aproximando los costes y beneficios privados y sociales de producción y consumo, generando de esta manera un aumento de producción de externalidades positivas y una reducción de externalidades negativas. Las **normas ambientales** más habituales fijan límites, sin embargo, su resultado, aunque pueda ser eficaz en cuanto al objetivo alcanzado, será económicamente eficiente sólo en algunos casos: cuando este límite coincida con el punto en el que los costes y beneficios de las emisiones se igualen. Para mejorar esta deficiencia se recurren a otros instrumentos complementarios a las normas ambientales a modo de **incentivos económicos** para la conservación y protección, pudiendo ser negativos (impuestos) o positivos (subvenciones). Que el incentivo sea positivo o negativo depende de los derechos de propiedad que se consideren. Si la sociedad tiene derecho a un nivel de calidad ambiental mayor se usarán impuestos mientras que si los agentes económicos tienen derecho a un determinado uso de los recursos naturales se usarán incentivos positivos. La valoración económica de los recursos naturales podría contribuir a un diseño más eficiente de estas políticas medioambientales. A continuación, se describen ejemplos de políticas ambientales en España.

Incentivos económicos positivos:

Mediante los **subsídios o subvenciones** se paga por producir una externalidad positiva, es decir, el Estado demanda un bien o servicio que los individuos no pueden demandar pero que es beneficioso para el conjunto de la sociedad. Por ejemplo, la Política de Desarrollo Rural de la UE proporciona fondos para la aplicación de medidas que los EEMM o las regiones utilizan para fomentar el desarrollo sostenible en sus zonas rurales. En particular, las ayudas agroambientales, animan a los agricultores a proteger, mantener y mejorar la calidad ambiental de sus tierras agrícolas. Las medidas agroambientales son el equivalente europeo al modelo de **Pago por Servicios Ambientales (PSA)**. El PSA identifica un servicio ambiental y establece un sistema que mantiene el uso del suelo que garantiza dicho servicio, y con ello se recompensa a los productores por las externalidades positivas que generan mediante un uso adecuado de la tierra para mantener o mejorar los servicios ambientales. Un ejemplo son los contratos territoriales de explotación para el desarrollo rural o el programa REED (Programa de las Naciones Unidas para Reducir las Emisiones de la Deforestación y la Degradación de los Bosques en Países en Desarrollo), que persigue crear un valor financiero a la capacidad de almacenaje de carbono en bosques. El programa REDD incluye además las actuaciones de conservación y gestión sostenible de bosques. El paradigma de PSA es Costa Rica, donde el programa PSA se ha utilizado como estrategia nacional para garantizar la conservación de la biodiversidad y de los bosques y el desarrollo sostenible. El sistema ofrece compensacio-

nes a los productores de madera por cuatro servicios ambientales: reducción de los gases de efecto invernadero, servicios hídricos, valor paisajístico y biodiversidad. Mediante la inversión de unos 200 millones de USD, se ha conseguido reducir la deforestación y reactivar la silvicultura en 460.000 ha de bosque y explotaciones forestales.

Ayudas agroambientales

En España cada Comunidad Autónoma establece, en función de sus necesidades, sus medidas agroambientales en los Programas de Desarrollo Rural (PDR) y la cuantía de las mismas. Estas medidas se implementan a través de compromisos agroambientales concretos que se formalizan en contratos entre las instancias encargadas de la ejecución y los agricultores. Las ayudas se calculan en función de los gastos realizados y del lucro cesante que se haya producido como consecuencia de los compromisos medioambientales contraídos. Se trata de ir más allá de los requisitos mínimos establecidos en la legislación sectorial. Por ejemplo, en los PDR de distintas CCAA una medida agroambiental desarrollada son las ayudas para ganaderos de **razas autóctonas puras en peligro de extinción**, con el objetivo de compensar los menores rendimientos y mayores costes en comparación con la explotación de otras razas más productivas con las que no pueden competir, ya que se considera que es necesario conservar la riqueza genética y diversidad de las poblaciones ganaderas que forman parte del patrimonio genético y cultural del territorio, están perfectamente adaptadas a su medio físico y suelen estar asociadas a explotaciones respetuosas con el entorno.

Contratos territoriales de explotación

Los contratos territoriales recogidos en la Ley de Desarrollo Sostenible del Medio Rural consisten en un contrato entre las explotaciones agrarias y la Administración. A cambio de cumplir ciertos compromisos las explotaciones reciben una compensación económica. Estos contratos tienen una duración de 5 a 7 años en los que el agricultor debe cumplir, además de unos compromisos generales (cumplimiento de la condicionalidad, contabilidad de la explotación, trazabilidad, formación, etc.), unos compromisos particulares sobre mejora de la competitividad de la explotación, medio ambiente, entorno rural, calidad de vida en zonas rurales y diversificación de la economía rural.

Como ejemplo, el **Contrato Agrario de la Reserva del Biosfera de Menorca** establece un acuerdo entre la administración y los titulares de las explotaciones por el que se obliga a la explotación a unos compromisos de prácticas sostenibles respecto a su actividad productiva: compromisos obligatorios mínimos (no se recibe compensación) y compromisos voluntarios elegibles (se percibe una contraprestación) y que se clasifican en 5 ejes (medio ambiente, paisaje y medio rural, recursos naturales y su aprovechamiento, procesos productivos de la actividad agraria, uso de energías alternativas y diversificación de las actividades en la explotación). A cambio, la Administración concede ayudas y compensaciones, ofrece ciertos servicios y formación específica a los profesionales.

Incentivos económicos negativos:

Si el uso de incentivos positivos responde al enfoque de "a quien proporciona se le recompensa", los incentivos negativos se rigen por el **principio de "quien contamina paga"**. Para ello se requiere una valoración económica de los efectos de la contaminación y los recursos consumidos. En los años 80 se aplicó este principio tras el derrame del petrolero Exxon Valdez en EEUU en 1989, que supuso a la empresa contaminadora 3.400 M USD en multas, costes de limpieza y compensaciones. En España, diversas normativas sectoriales reconocen la aplicación del principio "quien contamina paga", tal es el caso de la Ley de Aguas, que determina que las infracciones por incumplimiento se calificarán teniendo en cuenta el deterioro en la calidad del recurso. La Orden Ministerial MAM/85/2008 establece una fórmula a partir de la cual se calcula el valor monetario del daño causado al Dominio Público Hidráulico (DPH) o a la calidad del agua, y en función de este valor se calcula la sanción a pagar. Ya en la Directiva Marco del Agua se recoge la necesidad de aplicar este principio, de conformidad con el cual los EEMM deben tener en cuenta el principio de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, incluyendo los costes ambientales y los relativos a los recursos. Asimismo, la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental aplica también este principio para los daños que determinadas actividades puedan producir

al medio ambiente. En caso de que se produzca un daño ambiental se obliga a repararlo, y se valora el coste de la reparación para devolver a un estado favorable de conservación los hábitats y especies. En definitiva, a través de estas normativas se exige a quien contamina que pague por el daño causado, bien mediante el pago de los costes de la restauración del medio o mediante el pago del valor económico del recurso afectado.

Los **tributos ambientales** aplican este principio, es decir, se paga por contaminar o por usar los servicios ambientales. En España, los vertidos al Dominio Público Hidráulico están gravados con una tasa destinada al estudio, control, protección y mejora del medio receptor de cada cuenca hidrográfica, que se denomina Canon de Control de Vertidos.

En 2008 en la UE-27 un **2,39%** de los ingresos del PIB se obtuvieron por impuestos ambientales. En España este porcentaje se situó en el **1,63%** (Eurostat). En cuanto al valor neto, y de acuerdo con los últimos datos publicados por el INE, en el año 2007 se ingresó por impuestos ambientales

Daños al DPH (Orden Ministerial MAM/85/2008)

La valoración de daños causados al DPH se establece para distintos casos de infracciones (extracción ilegal de agua, extracción de áridos y aprovechamiento de materiales sin autorización, obras, destrozos, sustracciones, actuaciones y ocupaciones no autorizadas, corta de arbolado, aprovechamientos no autorizados de pastos o por arado, siembra y plantaciones no autorizadas), y se calcula mediante la aplicación de una fórmula genérica.

Para el caso concreto de **extracción ilegal de agua** la valoración del daño se calcularía como sigue:

$$V_{\text{Daño}} = V_{\text{DPH}} [\text{€}] \times K_x + C_{\text{RA}} [\text{€}] \times K_{\text{RV}} \times K_s$$

Donde:

V_{DPH}: Valor económico del DPH; se calculará multiplicando el volumen de agua extraída o derivada por el coste unitario de la misma.

K_x: Estado del DPH en el momento de la infracción; sus valores se obtienen de unas tablas incluidas en el Anexo I de la Orden, según se trate de la extracción de aguas superficiales (extracción mayor o menor del 50% del caudal medio circulante estimado, afección al caudal ecológico) o subterráneas (acuíferos sobreexplotados y afección al medio y a otros pozos).

C_{RA}: Coste de las medidas de restauración ambiental del DPH

K_{RV}: Reversibilidad del impacto (tiempo que tardará el DPH en recuperar su estado original); sus valores se obtienen de una tabla del Anexo I de la Orden en función del mayor o menor tiempo estimado.

K_s: Sensibilidad e importancia del medio receptor. Su valor se obtiene de una tabla del Anexo I de la Orden según tipo de ecosistema (reservas naturales, zonas de especial protección, zonas sensibles, aguas para la producción de agua potable, etc...).

Canon de Control de Vertidos (Real Decreto 849/1986)

El importe del CCV se calcula en función de aspectos como el tipo de vertido, sus características y grado de contaminación y la calidad del medio receptor y deberá abonarse anualmente por quienes lleven a cabo el vertido.

$$CCV: \text{Volumen autorizado (m}^3\text{)} \times \text{Precio unitario Precio unitario (€ /m}^3\text{)} = \text{Precio básico (€ /m}^3\text{)} \times \text{Coeficiente mayoración}$$

Precio básico: es mayor para vertidos industriales (0,03005 €/m³) que para los urbanos (0,01202 €/m³)

Coeficiente mayoración: se obtiene de multiplicar tres valores relativos a la naturaleza y características del vertido, grado de contaminación del vertido y calidad ambiental del medio receptor, siendo 4 el valor máximo que puede asignársele.

En cuanto a la naturaleza y características del vertido el valor obtenido varía en función de si este es urbano o industrial y del número de habitantes-equivalentes para los primeros y la clase de vertido para los segundos; el grado de contaminación se refiere a si el vertido tiene un tratamiento adecuado o no; el valor de calidad ambiental del medio receptor depende de la categoría de la zona en la que se realiza el vertido (aguas para la producción de agua potable, aguas aptas para el baño, zonas sensibles, aguas para la cría de moluscos, etc.).

De esta forma el importe a pagar será mayor a mayor volumen de vertido y mayor afección al medio.

19.020 millones de euros, un 3,9% más que en 2006. Desde una perspectiva sectorial la agricultura aporta 488 M€ y la Industria de alimentación, bebidas y tabaco 153 M€. Por lo que se refiere a su composición, los impuestos sobre productos energéticos contribuyen en más del 70%, seguidos por los impuestos en transporte con más del 20%, mientras que los impuestos que gravan la contaminación directamente solo suponen un 0,9%.

Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS)

Cada Estado miembro asigna anualmente mediante un Plan Nacional de Asignación un número determinado de derechos de emisión de CO₂ (un derecho es igual a 1 tn de CO₂ equivalente) a las instalaciones que desarrollen determinadas actividades contaminantes (en España estas actividades se recogen en el Anexo I de la Ley 1/2005 por la que se instauro el comercio de derechos de emisión). Estos derechos de emisión son comercializables.

Cada año las instalaciones afectadas por el EU ETS deben entregar una cantidad de derechos de emisión equivalente a sus emisiones reales. Para ello las empresas pueden reducir sus emisiones o, además de los derechos asignados, adquirir derechos de emisión en el mercado. Si disponen de derechos sobrantes también pueden ser vendidos, obteniendo así un beneficio.

Además de estos derechos asignados en los Planes Nacionales de Asignación también pueden obtenerse, comprarse y venderse derechos procedentes de mecanismos basados en proyectos (Mecanismos de Desarrollo Limpio y Aplicación Conjunta).

Por tanto, el EU ETS es un instrumento de mercado que proporciona un incentivo o desincentivo económico para reducir las emisiones de CO₂ de la forma más eficiente en relación con los costes (Ver AyP-Serie Medio Ambiente nº2 "Comercio de Derechos de emisión en la UE: evolución y futuro").

En busca del PIB Verde

Si es necesario valorar el medio ambiente para poder tomar decisiones de política óptimas, también será necesario conocer cómo es la riqueza de un país considerando el medio ambiente. En la actualidad, la mayoría de las críticas al PIB, el indicador más empleado para analizar el bienestar de los países, se centran en que al atender sólo a lo producido en un año no refleja la variación de los niveles de los capitales (económicos, ambientales y sociales) e incluso dentro de la producción, no contabiliza la de los bienes y servicios que, como los ambientales, no tienen reflejo en el mercado.

Ante ello, se están desarrollando propuestas de modificación del PIB con objeto de corregir estas deficiencias, hablándose con frecuencia del término "PIB verde". Se trata, por tanto, de contabilizar no solo el capital artificial (generado por el hombre) sino también el capital natural, complementando el PIB de forma que se tengan en cuenta para la toma de decisiones. En esta dirección cabe mencionar la Iniciativa "Green Growth" de la OCDE o la Comisión para la Medición del Desarrollo Económico y Social impulsada por el gobierno francés y coordinada por Joseph Stiglitz.

En Europa, la Comisión Europea está llevando a cabo acciones con el objetivo de desarrollar indicadores más complejos que proporcionen un conocimiento más fiable sobre el bienestar, incluyendo aspectos ambientales y sociales además de los meramente económicos. Algunas de estas propuestas, expuestas en la Comunicación del 2009 "Más allá del PIB. Evaluación del progreso en un mundo cambiante", son:

1. Complementar el PIB con indicadores ambientales y sociales, para lo que se está desarrollando un índice medioambiental global que refleje la contaminación y otros aspectos ambientales negativos dentro de la UE y mejorando los indicadores de calidad de vida.
2. Aumentar la rapidez de publicación de datos ambientales y sociales.
3. Obtener información más precisa sobre distribución y desigualdades.
4. Desarrollar un cuadro europeo de indicadores de desarrollo sostenible, que podría incluir también información sobre medidas emprendidas por las empresas y medidas de carácter público.
5. Ampliar las cuentas nacionales a temas sociales y ambientales. La Comisión presentó su primera estrategia sobre "contabilidad verde" en 1994 y desde entonces Eurostat y los EEMM han desarrollado métodos de contabilidad e incluso algunos EEMM tienen cuentas ambientales (en España el INE elabora cuentas satélite sobre agua y emisiones atmosféricas).

Asimilables a los impuestos, son los **permisos de contaminación negociables** o instrumentos basados en la regulación del mercado. En este caso la autoridad reguladora fija la cantidad y es el mercado el que fija el precio. Por el contrario, con los impuestos la autoridad reguladora fijaba el precio y el mercado fijaba la cantidad. La autoridad reguladora sólo permite un determinado nivel de emisiones contaminantes y concede permisos de emisión por esta cantidad que se pueden comprar y vender en un mercado de permisos. La principal ventaja de este sistema es la minimización de costes para alcanzar un determinado nivel de emisiones y que estos permisos se convierten en incentivos para reducir emisiones ya que aquellas empresas que emiten por debajo de los derechos asignados generan un excedente de permisos de emisión que podrán vender en el mercado. En Europa el Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS) fue implantado con el objetivo de reducir las emisiones de CO₂ de la forma más eficiente.

4. VALORACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD

Con el objeto de conocer mejor el valor del medio ambiente es necesario hacer un esfuerzo global donde se considere el papel de los ecosistemas y la biodiversidad. Partiendo del estudio original de Costanza *et al.* (1997) en estos momentos se está intentando hacer una actualización tanto metodológica como de datos. Este análisis deberá tener en cuenta los **costes de la pérdida de biodiversidad o los costes de su conservación**, ya que conocer la relación entre los costes y los beneficios permitirá identificar las opciones de conservación más rentables. La conservación de la biodiversidad produce costes de oportunidad, debido a las restricciones que inciden en el desarrollo económico que podría darse de no existir estas, costes de gestión y costes de transacción (relacionados con el diseño y puesta en marcha de las políticas de conservación). En muchos casos los costes de conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en áreas protegidas son de dos órdenes de magnitud menores que los beneficios aportados, es decir, entre 100 y 1000 veces menores, sin embargo esto no es generalizable.

La Comisión Europea y el Ministerio de Medio Ambiente Alemán impulsaron la elaboración del informe "The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)", como respuesta a una propuesta de los Ministros de Medio Ambiente del G8+5. El TEEB es el primer estudio global sobre la economía de la pérdida de biodiversidad, que evalúa su coste y lo compara con el coste de su conservación y uso sostenible. El estudio considera que una mejor valoración de los beneficios del capital natural conducirá a mejores decisiones en áreas tan diversas como negocios, salud pública y seguridad alimentaria. Asimismo, estima que si no se actúa, el coste de la pérdida de biodiversidad terrestre será del 7% del PIB para 2050, a lo que habría que añadir la pérdida de servicios de los ecosistemas marinos. El informe se divide en dos fases; En la **fase I** se realizaron una serie de estudios e investigaciones sobre temas como la economía de la pérdida de la biodiversidad o el coste de la inacción política. Algunos de los estudios realizados fueron los siguientes:

- Coste de la inacción política (COPI): Este estudio, que se inició en 2007 para la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea, evalúa los costes que supone no detener la pérdida de biodiversidad. Es una valoración de beneficios realizada mediante un análisis de escenarios con el objetivo de crear una imagen cuantitativa global entre el presente y el 2050. El estudio estima que en los primeros años del periodo 2000-2050, se han perdido cada año servicios ecosistémicos por un valor de unos 50.000 M€, teniendo en cuenta solo ecosistemas terrestres. Las pérdidas acumuladas de bienestar podrían ascender a un 7% del consumo anual en 2050.
- Contabilidad de los ecosistemas para calcular los costes de la pérdida de biodiversidad: marco teórico y estudio del caso de los humedales de la costa mediterránea. Este estudio realizado por la Agencia Europea de Medio Ambiente y publicado en marzo de 2010 ilustra cómo la contabilidad de los ecosistemas puede contribuir a la hora de considerar los recursos que los humedales proveen, particularmente en los humedales costeros de la cuenca mediterránea. Este estudio recoge estimaciones sobre el valor de los humedales en el año 2000, siendo éste de 2,55 billones €/año a escala global y 0,22 billones €/año en Europa. Uno de los casos analizados son los humedales costeros de **Doñana**, valorando económicamente sus servicios ambientales para 2006 en 570,6 millones €/año.

La **fase II** persigue, entre otros objetivos, definir un marco científico-económico de referencia para la valoración de los ecosistemas de la Tierra, identificar una metodología de valoración, evaluar los costes de la pérdida de biodiversidad y los beneficios al lograr reducir estas pérdidas, involucrar a todos los usuarios finales del trabajo de valoración, etc. Esta fase se estructura a través de un informe base sobre fundamentos y tres informes dirigidos

a los diferentes decisores que trabajan en el área de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

En la 10ª Conferencia de las Partes (COP10) del Convenio de Diversidad Biológica de Naciones Unidas que tuvo lugar en Japón en Octubre de 2010 se presentó el informe de síntesis de este estudio. Mediante esta presentación se quiere ilustrar el enfoque adoptado, es decir, demostrar cómo los conceptos y herramientas económicos pueden ayudar a equipar a la sociedad con los medios necesarios para incorporar los valores de la naturaleza en la toma de decisiones a todos los niveles.

En España se ha llevado a cabo un estudio similar al TEEB denominado **Valoración de los Activos Naturales de España (VANE)**. Este proyecto ha sido desarrollado por el MARM y el Grupo Tragsa con el objetivo de valorar los activos naturales de un territorio que componen el capital natural, establecer los modelos físicos de asignación de valor a los mismos y estimar el lucro cesante derivado de limitaciones de uso en espacios protegidos. El valor de los activos naturales se ha determinado en una situación de equilibrio entre la presión total de uso del activo y su capacidad de regeneración y mediante la integración de los valores de uso y no uso. Así, se han desarrollado modelos para valorar diferentes activos naturales: aguas continentales, zona costera, océano y plataforma, suelo agrícola y pastos, bosques, zonas áridas y desiertos, roquedos y zonas de alta montaña y espacios naturales protegidos; valorando los servicios de provisión, regulación y culturales, de forma que finalmente se pueda estimar el valor económico total del ecosistema. Para la valoración se han usado tanto métodos directos (precios de mercado) como indirectos (preferencias reveladas y preferencias declaradas). De entre todas las funciones y servicios ambientales aportados por los activos naturales de España, los valores económicos más significativos son los aportados por la captura de carbono y la provisión de agua.

Por otro lado, el **Tercer Inventario Forestal Nacional** también realiza una valoración económica de las masas forestales, estimando el valor económico total de la superficie forestal de España en 202.804,1 M €. El 46% de este valor lo aporta la componente ambiental, un 36% el valor productivo y el 18% restante el valor recreativo.

Ante la pérdida de servicios ecosistémicos que se ha detectado en los últimos 50 años, el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) "**Planeta muerto, planeta vivo - Diversidad biológica y restauración de ecosistemas para el desarrollo sostenible**" ha analizado la posibilidad de restaurar ecosistemas. El estudio concluye que la restauración posee elevados rendimientos económicos, a la vez que genera empleo, y consecuentemente, combate la pobreza. Además, estima que mediante programas bien planificados, podría recuperarse entre el 25 y el 44% de los servicios originales del sistema natural. En el caso de la producción de alimentos, la pérdida proyectada de los servicios de los ecosistemas podría causar una disminución de hasta un 25% para 2050. A nivel global, el estudio calcula que la infraestructura ecológica del planeta presta servicios a la humanidad por un valor aproximado de unos 16 a 54 billones de €/año.

En Breve:

- El medio natural proporciona recursos naturales y servicios ambientales imprescindibles para la sociedad, sin embargo, muchos de ellos no tienen un valor de mercado. Por ello el análisis económico tradicional puede derivar en la aparición de problemas de degradación y sobreexplotación de los mismos. **En 2005 la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio estimó que aproximadamente el 60% de los servicios ecosistémicos se habían reducido en los últimos 50 años.**
- **La economía ambiental**, pretende integrar el medio ambiente en el análisis económico mediante el cálculo del valor monetario de los servicios ambientales para facilitar la incorporación de las implicaciones ambientales en la toma de decisiones. La consideración de un valor monetario de estos servicios ambientales exige, en primer lugar, analizar sus valores (identificar y desagregar las funciones, productos y servicios ambientales), en segundo lugar, valorar cada uno de ellos a través de los distintos **métodos de valoración** y, por último, volver a agregar todos los servicios que presta para hallar su **valor económico total**. En España los métodos de valoración más utilizados son el coste del viaje y valoración contingente, empleados principalmente para valorar Espacios Naturales Protegidos.
- El análisis económico del valor de la pérdida de la biodiversidad realizado en el marco del TEEB para la UE concluye que en el periodo 2000-2050 se están perdiendo servicios ecosistémicos por valor 50.000 millones de €/año, y calcula que el **coste de la pérdida de biodiversidad terrestre será del 7% del PIB para 2050**. Respecto a la **restauración de los ecosistemas**, un informe reciente del PNUMA considera que posee elevados rendimientos económicos, y cifra entre el **25 al 44%** los servicios originales del sistema natural que son recuperables.
- La valoración económica de los recursos naturales podría contribuir a un diseño más eficiente de las **políticas medioambientales** mediante la adopción de medidas políticas que den respuesta al problema de la insostenibilidad en el uso de los recursos naturales a partir de una asignación más eficiente de los mismos. Este enfoque teórico justifica la intervención pública para llegar al **óptimo social** en la explotación de los recursos, ya que esta persigue un óptimo diferente al privado y se trata de recursos y bienes de carácter público.
- Las **normas ambientales** más habituales fijan límites, sin embargo, su resultado, puede que no sea eficiente: por ello, se puede optar por otros instrumentos complementarios a modo de incentivos económicos. En España existen políticas ambientales que aplican estos incentivos:
 - ⇒ **Negativos:** Impuestos bajo el principio "**quien contamina paga**" (Ej. daños al Dominio Público Hidráulico) o derechos de emisión comercializables (Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Emisión).
 - ⇒ **Positivos:** Subvenciones y subsidios bajo el enfoque "a quien proporciona se le recompensa" (ayudas agroambientales, contratos territoriales de explotación, Pago por Servicio Ambientales).

Para Saber Más...

- **AEMA:** Ecosystem accounting and the cost of biodiversity losses. The case of coastal Mediterranean wetland. Mayo 2010.
<http://www.eea.europa.eu/publications/ecosystem-accounting-and-the-cost>
- **Azqueta Oyarzum, D.** (1994), Valoración Económica de la Calidad Ambiental. McGraw Hill, Madrid.
- **Costanza, R., d'Arge, R., de-Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neil, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P. and van den Belt, J.**, 1997. The value of the worlds ecosystem services and natural capital. *Ecol. Econom.* 25 1, pp. 3-15.
- **Field B.C y Field M.K.** (2003), Economía Ambiental. McGraw Hill, Madrid.
- **Global Footprint Network:**
<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>
- **MARM** (2010). Valoración de los Activos Naturales de España.
- **OCDE:** "OECD Work on Green Growth": www.oecd.org/greengrowth
- **PNUMA:** Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
<http://www.maweb.org/en/index.aspx>
- **PNUMA:** "Planeta vivo, planeta muerto-Diversidad biológica y restauración de ecosistemas para el desarrollo sostenible":
http://www.unep.org/publications/contents/pub_details_search.asp?ID=4144
- **Stiglith, J., Sen, A. y J.P. Fitoussi:** "Commission on the measurement of economic performance and social progress" <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr>
- **TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity):**
<http://www.teebweb.org/>
- **TEEB D0,** The Ecological and Economic Foundations. The economics of valuing ecosystem services and biodiversity:
<http://www.teebweb.org/EcologicalandEconomicFoundationDraftChapters/abid/29426/Default.aspx>

Referencias Tabla 2:

1. Estimación económica de bienes y servicios ecosistémicos perdidos por incendios forestales en Galicia en 2006.
<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/7056/2/07140045.pdf>
2. Control de erosión *ex situ* en España. Proyecto VANE. MARM, 2010. Valoración de los activos naturales de España (p. 68)
3. Espacios recreativos en Vigo.
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/301/30116305.pdf>
4. El método del coste del viaje en la valoración de los daños ambientales. Una aproximación para el País Vasco por el accidente del Prestige.
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1373280>
5. Barreiro-Hurlé, J. (1999): *Valoración de los beneficios derivados de la protección de espacios naturales: el caso del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. Ministerio de Medio Ambiente, Publicaciones del OA Parques Nacionales, Colección Técnica, Madrid.