

SERVICIOS AMBIENTALES EN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA DE ESPAÑA

INTRODUCCIÓN

Esta publicación analiza la situación de la provisión de servicios ambientales por parte de las Reservas de la Biosfera de España. Se sintetizan los análisis particulares realizados sobre 24 reservas de la biosfera en 11 Comunidades Autónomas: Andalucía, Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Castilla y León, Cataluña, Euskadi, Madrid, Navarra y La Rioja.

El libro es una recopilación de los servicios medioambientales proporcionados por Reservas de la Biosfera españolas de 11 comunidades autónomas distintas. El trabajo es fruto de la colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través del Organismo Autónomo Parques Nacionales, y varias universidades de la geografía española

En el Plan de Acción de Madrid —PAM— (2008), documento guía para el desarrollo del Programa MaB, se desarrollan estos conceptos de Reservas de la Biosfera como “Laboratorios para la sostenibilidad”. En este proceso es fundamental profundizar en el conocimiento de los bienes y servicios que estamos recibiendo del medio.

El PAM fué aprobado por el Consejo Internacional de Coordinación en febrero de 2008, en el marco del Congreso Mundial de Reservas de Biosfera, y señala tres retos emergentes de alcance global, que han hecho que sea necesario que el Programa MaB se adapte y cambie para poder responder con eficacia a estos nuevos desafíos. Entre dichos retos se menciona, la pérdida acelerada de la diversidad cultural y biológica y sus consecuencias inesperadas en la capacidad de los ecosistemas para continuar proporcionando servicios fundamentales para el bienestar de la humanidad.

Con relación a esta problemática, se indica en dicho Plan que la Evaluación de Ecosistemas del Milenio ha articulado y descrito los servicios prestados por los ecosistemas de modo que ha obtenido la aceptación generalizada del sector privado y público y las organizaciones de la sociedad civil. Agrega que, la esencia de las reservas de biosfera como lugares de desarrollo sostenible puede considerarse como

el esfuerzo de diseñar y desarrollar una combinación específica para cada lugar de servicios del ecosistema (apoyo, aprovisionamiento, regulación y cultura).”

Algunos de los servicios que proporcionan los ecosistemas han aumentado, como la provisión de alimentos (cultivos, ganado y producción industrial pesquera), pero otros han disminuido de manera notable en los últimos 50 años, como el uso de la leña para combustible, las fibras naturales de origen agrícola o los alimentos de origen natural (Millenium Ecosystem Assessment, 2005; Pergams & Zaradic, 2008). La disminución de los servicios de regulación es particularmente importante porque inciden directamente en otros servicios de los ecosistemas (Bennet & Balvanera, 2007). La pérdida de biodiversidad disminuye las opciones de gestión y aumenta la vulnerabilidad de los servicios de los ecosistemas. Otra laguna importante es la ausencia de teorías y modelos que anticipen los umbrales que, una vez sobrepasados, provocan cambios irreversibles o el colapso de los servicios (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). También es necesario conocer los umbrales de los cambios persistentes y masivos en los sistemas socioecológicos, los factores que controlan las probabilidades de tales cambios y los indicadores incipientes de tales cambios.... Por todo ello, el reto fundamental es comprender la dinámica de los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano, ya que ambos interactúan a escala local y global

Las Reservas de la Biosfera, *“han sido concebidas para responder a una de las preguntas esenciales a las que se enfrenta el mundo de hoy: ¿cómo conciliar la conservación de la diversidad biológica, la búsqueda de un desarrollo económico y social, y el mantenimiento de los valores culturales asociados?”* (UNESCO, 1996). Así, mientras en una de las Reservas los servicios ambientales y su conservación pueden servir como soporte de un nuevo modelo de desarrollo, en la otra Reserva, la dinámica de desarrollo plantea importantes conflictos con la conservación de tales servicios. Por ese motivo, en el primer caso, los objetivos de conservación pueden ser asumidos activamente por la población local y por la administración mientras que, en el segundo, se plantean recurrentes demandas para redefinir las funciones, los límites y los objetivos de la Reserva y de su zona de influencia.

REFERENCIAS INTERNACIONALES

El programa MAB: la visión que inspira el Programa MaB favorece modelos de ordenación territorial en los que los servicios de los ecosistemas pasan a situarse en el eje de los planes de desarrollo a promover. Muchos de esos servicios han derivado tradicionalmente en beneficios directos para los pobladores del territorio, brindándoles la posibilidad de desarrollar actividades económicas tradicionales, como la ganadería, la agricultura de montaña, actividades forestales, silvicultura, pesca, etc.

El Programa MaB, a la hora de poner en valor el territorio y la vida de las comunidades que lo habitan, es doble: por un lado, reforzar la identidad y autoestima de esas comunidades; y por otro lado, fomentar el aprecio de esos territorios, de sus gentes y de los frutos de su trabajo en el conjunto de la sociedad, mayoritariamente de carácter urbano.

Destacaremos como referencias centrales en esta materia el Millenium Ecosystem Assessment (MEA, 2005) y el Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2009). Es necesario asumir la directriz del *Convenio para la Diversidad Biológica* (CDB, 1992) que exige transitar de los tradicionales modelos de “*gestión de recurso*” a nuevos enfoques de “*gestión ecosistémica*”, asumiendo principios éticos de *sostenibilidad y equidad*.

El TEEB promueve la evaluación de los *servicios de los ecosistemas* en términos *biofísicos* o *sociológicos*, más allá de la valoración *económico-monetaria*, identificando y valorando, desde distintos criterios, *beneficios ecológicos*, *socio-culturales* y *económico-financieros*.

QUE SON LOS SERVICIOS AMBIENTALES

Los servicios de los ecosistemas fueron definidos en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de Naciones Unidas como “aquellos beneficios que obtenemos los seres humanos de los ecosistemas” (MA, 2003).

Se analizarán las funciones y servicios, que prestan los ecosistemas de estas dos Reservas, considerando los propuestos por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio: Funciones y Servicios de Regulación, de Producción, y Culturales, atendiendo en cada

caso a los más significativos. En el estudio *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* (MA, 2005) se clasifican en cuatro tipos de servicios:

- 1) de provisión (alimentos, agua, energía); 2) de regulación (como la purificación del agua y la regulación climática); 3) servicios culturales (educación, ocio) y 4) servicios de soporte, que mantienen todos los demás servicios (ciclo de nutrientes, formación del suelo).

Los ecosistemas constituyen un capital natural que es necesario conservar para disponer de servicios como la regulación del clima, fijación de carbono, fertilidad del suelo, polinización, filtración de contaminantes, provisión de agua limpia, control de las inundaciones, recreación y valores estéticos y espirituales. Estos servicios de los ecosistemas tienen consecuencias en la prosperidad de la sociedad humana, y no sólo en su economía, sino también en la salud, las relaciones sociales, libertades o la seguridad. Es necesario el desarrollo de experiencias para el estudio y aplicación de los servicios de los ecosistemas que permitan la definición de áreas relevantes para la provisión de servicios de los ecosistemas.

En muchos casos, estos servicios, en la medida que han podido ser parcelados y apropiados, se han privatizado, lo que nos lleva hoy a gestionarlos, en gran medida, a través de relaciones de mercado. Esto ha ocurrido, de hecho, con la energía, la madera o la tierra, etc. En tales casos, hoy tratamos de introducir políticas públicas y criterios de regulación que permitan acotar o condicionar esas relaciones de mercado e inducir perspectivas de sostenibilidad en pro del interés general de la sociedad en su conjunto y de las generaciones futuras.

Lo importante, más allá de los desafíos metodológicos y de la utilidad de las valoraciones monetarias, es reconocer que, desde la óptica del análisis económico, los ecosistemas funcionan como cualquier forma de capital (generan un flujo de servicios a lo largo del tiempo y el volumen de capital puede mantenerse intacto si los servicios se consumen de manera sostenible). Las aportaciones de Hein et al. (2005) y Farber et al. (2006) coinciden en una clasificación que incluye tres tipos básicos de servicios, en línea con la propuesta de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2003): servicios de provisión, de regulación y culturales. Esta iniciativa del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, además propone una cuarta tipología de servicios denominada “de soporte”, que se corresponde en parte con el valor primario de sustento de la vida de Turner et al. (2000).

VALORIZACION DEL SERVICIO AMBIENTAL

El primer paso para la valoración del medio natural es la definición y determinación de unidades ambientales homogéneas en cuanto a los factores que se van a evaluar. Solo inventaria la BD, el CO2 esta basado en la bibliografía; el ocio si lo investigan. Dividen el territorio en unidades ambientales (por tipos de habitat-uso del suelo gralmente) y le asignan un valor estimado cualitativo del 1 al 4 por sus S.A. en soporte (BD), Regulacion (CO2) y Cultural (ocio). Los bosques naturales y de galería tienen un valor de 4, las plantaciones maduras de frondosas un valor de 3 y las de coníferas un valor de 2. Las plantaciones de eucalipto plantado en densas poblaciones excluyen a cualquier otra especie, por lo que su valor es 1. A todas las plantaciones forestales jóvenes, ya sean de frondosas o coníferas, se les ha asignado un valor 1 debido a su bajo número de especies. Los prados y las comunidades de marisma tienen valor 4.

Se da un solapamiento en la localización espacial de los valores mas altos de la biodiversidad y algunos servicios, como el uso recreativo, que coinciden en el 98% de su superficie. Es decir, el 98% del área de mayor valor para uso recreativo se encuentra dentro del área de mayor valor para la biodiversidad. El solapamiento de la biodiversidad con la regulación del ciclo hidrológico es también muy elevado, del 70,3%, mientras que con el almacenamiento de carbono es menor (13%).

Desde la coherencia de la *economía ambiental*, el enfoque se centra en “*internalizar*” en valores monetarios los intangibles, conceptualizados como “*externalidades*”. Este tipo de enfoque acaba desembocando en criterios de decisión basados en el tradicional *análisis costebeneficio*, una vez *internalizados* los intangibles ambientales. En el caso de la *economía ambiental*, la lógica de *mercado* es la que acaba determinando las decisiones, en la medida que se asume como la adecuada para optimizar la utilidad de los bienes disponibles, incluidos los bienes y servicios de los ecosistemas. Sin embargo, desde la *economía ecológica*, se argumenta que los mercados no entienden, ni el principio de *sostenibilidad* ni otros principios éticos, como el de *equidad*.

A los problemas de qué se valora como servicio de los ecosistemas y desde qué medidas o criterios se valoran esos servicios, se añade el interrogante de quién debe valorarlos. Cada vez crece más la idea de que la valoración de estos servicios debe de ser una valoración social y no una simple valoración técnica.

La capacidad inercial y de recuperación natural de los ecosistemas frente a cambios críticos, vinculada a la buena salud de esos ecosistemas, hace del buen estado ecológico la referencia a exigir en aplicación del principio de precaución. En todo caso, definir y parametrizar el *buen estado ecológico* de un ecosistema no deja de ser una construcción social, que la sociedad debe hacer, en cada tiempo, con los conocimientos disponibles. Se trata de diseñar y decidir los perfiles de lo que entendemos debe de ser conservado. Una vez fijados los objetivos ambientales, abrir el espacio de alternativas eficaces, que garanticen alcanzar los objetivos en cuestión, para acabar seleccionando la opción más económica (mínimo coste).

Sin duda, uno de los campos en el que la valoración de los *servicios de los ecosistemas* es más urgente está en la gestión de aguas y ecosistemas acuáticos. La nueva Directiva Marco de Aguas (DMA), aprobada en el año 2000, asume claramente el *principio de sostenibilidad*, de forma que el objetivo central de la Ley es recuperar y conservar el *“buen estado ecológico”* de los ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, humedales, etc) y el *“buen estado”* de los acuíferos. Emerge incluso en la DMA un nuevo principio legal: el *“Principio de no Deterioro”* (*“Non Deterioration Principle”*). La DMA establece la necesidad de cambiar, de los tradicionales *modelos de gestión de recurso*, a nuevos y más complejos modelos de *gestión ecosistémica*. Al igual que se entiende que los bosques no pueden ser gestionados como simples almacenes de madera, la DMA exige entender los ríos como *ecosistemas vivos* y no como simples

La complejidad del problema.... La solución final, tan pragmática como eficaz, sitúa la clave en la *metodología de planificación*. Tal planificación debe realizarse en el marco de la cuenca hidrográfica (demarcación), como territorio en el que la naturaleza gestiona, tanto el ciclo hídrico continental, como la vida de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas conectados en riberas, deltas y plataformas costeras. Para ello, la DMA requiere de las administraciones responsables la tipificación de las distintas masas de agua, como hábitats específicos. En segundo lugar se deben identificar masas de agua y hábitats similares en *buen estado ecológico*, de forma que pasen a ser la referencia objetivo. En un tercer paso, debe valorarse el *estado ecológico* actual de cada masa de aguas.

Los beneficiarios directos de estos servicios son los agricultores y ganaderos que realizan su actividad en esta zona y con ello contribuyen al mantenimiento de los recursos naturales existentes. También se beneficia el conjunto de la sociedad, especialmente el sector turístico, pues el mantenimiento de estos ecosistemas

proporciona los servicios de información estética, recreativa, científica, etc. La valoración de estos servicios se ha realizado en función de la bibliografía existente y el conocimiento de los técnicos de medio ambiente que trabajan en esta Reserva.

MONTAÑA

Algunos de los servicios más relevantes, relacionados con los ecosistemas acuáticos de la Reserva, son los siguientes:

- La provisión de agua regulada naturalmente para regadío e hidroelectricidad.
- La provisión de agua de alta calidad para usos urbanos.
- La minimización del ritmo de colmatación de los embalses.
- La provisión de valores paisajísticos y naturales con proyección turística.

Los pastizales, llamados puertos (puertos pirenaicos en algunas publicaciones), eran zonas de pastoreo estival de grandes rebaños de ganado ovino y trabajados con fuego para favorecer el pastizal. Las zonas del valle de los ríos Luna y Sil, al ser zonas llanas, han sido lugar de asentamiento de poblaciones y donde se localizan fincas de prados de siega.

MARISMAS-HUMEDALES

La marisma también actúa como amortiguadora natural, absorbiendo las inundaciones y disipando las marejadas, así como la campiña atlántica que ayuda al mantenimiento de la red de drenaje. Los setos que delimitan las diferentes parcelas que la componen fortalecen la estructura de los suelos y su estabilidad ayudando a la regulación de las escorrentías superficiales y favoreciendo la infiltración. Las zonas húmedas proporcionan un servicio de abrevadero para el ganado

VEGETACION

El proceso de avance de la vegetación natural, bosque y matorral. Este proceso se convierte en una garantía para el control de: a) las crecidas (la cubierta vegetal es un excelente regulador hídrico, ya que intercepta precipitación, consume una parte del agua disponible y favorece suelos de elevada capacidad de infiltración que moderan y retrasan los picos de caudal) (García Ruiz *et al.*, 2008), también sobre la erosión y la disminución de especies

PRADERAS

Los espacios tradicionales de pradera, se valoran cada vez más por los beneficios que generan en nuevos frentes, impensables hace escasos años. Nos referimos en concreto al de la gestión de aguas y al de la gestión de riesgos de incendios forestales. Los servicios de provisión de alimentos para el ganado que generan los prados acaban produciendo otros beneficios, como el de ofrecer una cobertura vegetal que evita la erosión con mínima evapotranspiración, o el de reducir la vulnerabilidad frente al riesgo de incendios, por ejemplo.

La continuidad de dichos usos tendrá mucho que ver con el mantenimiento y la conservación de buena parte de dicha diversidad, pues como se viene observando en los últimos tiempos, el abandono del pastoreo con ganado de los puertos de montaña de la zona, trae consigo la desaparición de los ricos pastizales del territorio, al ser invadidos por comunidades arbustivas dominadas por aulagas, enebros, piornos, escobas, urces o brezos, según la localización y el sustrato de dichos pastizales.

La eliminación de la vegetación arbustiva y arbórea a favor del pastizal ha provocado una disminución en la capacidad de drenaje de los suelos, favoreciendo procesos de escorrentía superficial. Estos procesos son fácilmente observables en primavera con el deshielo, cuando es frecuente que se formen arroyos que transcurren entre los pastizales y fincas provocando fenómenos erosivos del suelo. Este fenómeno se ve acrecentado por las pendientes elevadas existentes en la comarca.

Gran cantidad de estiércol a los prados de alta montaña. La ganadería ha sido por una parte causa de la pérdida de suelos y por otra mantenedora de la productividad natural de los mismos. Actualmente, esta ganadería ovina se ha perdido y son escasas las explotaciones ganaderas que se mantienen en Babia, en su mayoría de vacuno y equino, que no realizan un aprovechamiento igual de los pastos y permiten un crecimiento mayor de especies arbustivas. Por lo tanto, se está reiniciando el proceso de generación de suelos, pero por el contrario se está perdiendo la productividad de pastos del monte.

FORESTALES

El proceso de crecimiento de las zonas forestadas a costa de zonas de prado conlleva un aumento de la biomasa y por tanto de la evapotranspiración. Los datos sobre el crecimiento de evapotranspiración en cabeceras pirenaicas explican reducciones en los caudales fluviales que oscilan entre el 15% y el 30% a lo largo de las tres últimas décadas. Los estudios monográficos sobre el tema estiman tan sólo un incremento de

5-10% por la cobertura de vegetación arbórea. La vegetación absorbe la humedad atmosférica, al estar las hojas más frías provoca condensación y forma microgotas de agua que caen al suelo.

Paradójicamente, el aumento de las superficies forestales experimentado en el pasado se produjo como consecuencia de la mayor rentabilidad financiera de esta actividad sino del abandono de la actividad agrícola junto con la ausencia de alternativas de ingreso. En el modelo emergente de desarrollo local, los valores del bosque están menos asociados a los usos tradicionales que a los servicios ambientales que provee la conservación, tales como la captura de CO₂, la protección de las fuentes de agua, el soporte de la biodiversidad o la provisión de oportunidades recreativas y paisaje que dan valor a otras actividades económicas como el turismo rural y la educación ambiental.

SUELOS

La vegetación juega un papel relativamente importante en la formación del suelo, primeramente por la evidente aportación de materia orgánica, pero también hay que destacar que el manto vegetal favorece los efectos de la meteorización química del sustrato y con ella su transformación en un suelo (Sala, 2004)... La producción anual media en el alcornocal (*Quercus suber*) del Polell, desde 1995 al 2008, fue de 468g/m²,...hayedo 550g/m²; roble de petrea 492g/m², encina ilex 458 g/m².

No existen datos sobre los aportes de nutrientes al suelo por este mecanismo. Sin embargo, sí se dispone de información obtenida en la vecina Sierra de la Demanda. Aquí, Santa Regina y Tarazona (2000) han contabilizado en bosque de hayas (*Fagus sylvatica*) 39,8 Kg ha⁻¹ año⁻¹ de N, 0,3 Kg ha⁻¹ año⁻¹ de P, 16,5 Kg ha⁻¹ año⁻¹ de K, 26 Kg ha⁻¹ año⁻¹ de Ca y 4,9 Kg ha⁻¹ año⁻¹ de Mg. Los mismos autores para *Pinus sylvestris* dan valores de 46,3 Kg ha⁻¹ año⁻¹ de N, 0,2 Kg ha⁻¹ año⁻¹ de P, 8,6 Kg ha⁻¹ año⁻¹ de K, 19,7 Kg ha⁻¹ año⁻¹ de Ca y 2,9 Kg ha⁻¹ año⁻¹ de Mg. Los datos no tienen que ser muy diferentes a los de la Reserva.

EROSION

Se trataría por tanto de calcular el volumen de erosión evitada anualmente en el territorio de la Reserva, lo que deriva en que esos materiales no acaben colmatando el embalse de Mediano. Esa reducción anual, en m³/año, debería multiplicarse por el coste de oportunidad del agua de riego, que en este caso sería el valor añadido incremental generado por el regadío en Monegros respecto al seco, del orden de

0,1 €/m³. Ahora bien, esa pérdida anual debería extenderse a un periodo, cuando menos de 50 años, aplicando la correspondiente tasa de descuento, que podría ser del 3%, para estimar el coste actualizado del impacto evitado en medio siglo.

Para Sala (1996) a las cubiertas vegetales de la RBM, se observa que la erosión y pérdida de suelo es aproximadamente de 1.454 Mg de suelo/año para toda la superficie de la RBM. Si la superficie de la RBM se encontrara desprovista de vegetación, la pérdida de suelo alcanzaría valores de 2.368 Mg anuales.

El pino de Monterrey (*Pinus radiata*) prácticamente ocupa la mitad de la superficie de la Reserva, y su gestión (matarrasa) origina una importante pérdida de suelo (valores de 140 t/ha en las laderas de mayores pendientes) y nutrientes por erosión, debido a la escorrentía superficial (Edeso *et al.*, 1998). Además, esto origina un aumento de los aportes sedimentarios que agudizan el riesgo de inundaciones y aceleran la colmatación de las rías y el estuario.

En el momento actual, la recolonización de laderas por parte de la vegetación natural y las repoblaciones forestales limitan la producción de sedimentos y el tamaño de las áreas fuente de sedimento. A la pérdida de suelo debe añadirse la pérdida del elevado valor paisajístico de los ambientes de campos abancalados. Las terrazas cultivadas corresponden a un paisaje altamente humanizado, que se desmorona con facilidad con el paso del tiempo. Hoy es imposible garantizar la supervivencia de este paisaje, especialmente en las laderas más pendientes, pero es importante conocer cómo y a qué velocidad evolucionan, e identificar los sectores que pueden conservarse sin especiales esfuerzos adicionales.

DUNAS y PLAYAS:

Estos sistemas son extremadamente vulnerables a la erosión, y su equilibrio depende de que haya un balance positivo entre los aportes de sedimentos y su fuga por erosión. Los ecosistemas marinos, en particular las praderas de *Posidonia oceanica*, son las fuentes principales de sedimento, en su mayoría de origen orgánico, dado que en Menorca no hay aportes continentales procedentes de los ríos.

Por otro lado, la vegetación que coloniza las dunas es la principal responsable de la estabilidad del sistema. La pérdida de las dunas acelera el retroceso de las playas al combinarse la erosión eólica con la erosión marina. La presencia de una cubierta vegetal amortigua el retroceso de la playa producida por la subida del nivel del mar

que se está produciendo debido al calentamiento global (del orden de 1 mm anual en el Mediterráneo). La comparación de las fotografías aéreas tomadas con más de 50 años de diferencia, revela que el retroceso de las playas es muy general, y más intenso en las playas con un intenso uso turístico. Algunas playas han retrocedido más de 50 metros, y corren riesgo de desaparecer amenazando, a su vez, a la propia explotación turística, que se queda sin su recurso más estimado. Ante esta dramática situación, las administraciones públicas decidieron llevar a cabo proyectos de restauración con pantallas que capturan la arena de más de una docena de playas. También se han diseñado nuevas estrategias de uso público de las mismas que tengan en cuenta la conservación de la cubierta vegetal de las dunas, y se ha modificado los sistemas de limpieza de las playas para reducir su impacto. El coste de estas actuaciones puede ser un buen indicador económico del servicio que podían haber dado los ecosistemas dunares si se hubiera respetado su integridad. El OBSAM calculó que en un día de buen tiempo del mes de agosto puede haber unas 20.000 personas tumbadas en la arena. Esto implica que, en un día de verano, más del 10% de las personas que se encuentran en la isla se están aglomerando sobre una superficie que suma menos del 0,05% del suelo insular.”

MARINOS:

Las praderas de *Posidonia* son cruciales para la génesis y estabilidad de las playas. Efectivamente, este ecosistema es muy rico en invertebrados y algas provistos de caparazones o cubiertas calcáreas, que son la fuente de partículas carbonatadas que acaban depositándose en los fondos marinos y, en última instancia, en las playas en forma de arena. Por otro lado, también tienen un efecto disipador de la energía del oleaje ofreciendo cierta protección a las playas anejas frente a la erosión. Otros servicios que se han citado en relación a las praderas de *Posidonia oceanica* son:

- Reclutamiento de juveniles de especies de peces con interés comercial.
- Secuestro de grandes cantidades de carbono en sus rizomas dada la baja tasa de descomposición que presenta la necromasa almacenada.
- Generación un paisaje submarino de un gran atractivo para el buceo recreativo.

BIODIVERSIDAD

Los bosques maduros tienen un papel importante en la preservación de la biodiversidad. En los árboles maduros se asientan multitud de plantas, líquenes, musgos y helechos que, a su vez, crean nuevos hábitats para otros organismos. Se constata también que la biodiversidad puede aplicarse en este territorio como un indicador de algunos de los servicios de los ecosistemas estudiados. En este trabajo

solo se enlista inventario de biodiversidad. Se da un solapamiento en la localización espacial de los valores mas altos de la biodiversidad y algunos servicios, como el uso recreativo, que coinciden en el 98% de su superficie. Es decir, el 98% del área de mayor valor para uso recreativo se encuentra dentro del área de mayor valor para la biodiversidad. El solapamiento de la biodiversidad con la regulación del ciclo hidrológico es también muy elevado, del 70,3%, mientras que con el almacenamiento de carbono es menor (13%) → ALO: lo que indica las areas criticas evidentemente a proteger

Así pues, esta función de refugio y criadero conlleva los **servicios de mantenimiento de la biodiversidad y mantenimiento de especies de explotación comercial**. Y precisamente en Babia, este servicio tiene especial interés por el catálogo de especies incluidas en diferentes catálogos y normativas, y por la presencia de especies de valor comercial, como son todas las especies cinegéticas.

ASPECTOS SOCIALES

USOS TRADICIONALES

En la Rioja, desde el siglo XVIII fue la ampliación del espacio agrícola la causa que mantuvo viva la deforestación (Moreno Fernández, 1994). El espacio cultivado se expandió para alimentar a una población que alcanzó su techo demográfico en las últimas décadas del siglo XIX. Los usos reconocidos y permitidos son todos los que se han venido realizando de forma tradicional en este territorio: la agricultura de secano año y vez, ganadería extensiva y caza. La Tabla 1 muestra la distribución del uso del suelo en esta Reserva.

En Canarias, los majoreros han tenido más que una cultura del agua, una cultura de la gestión de la escasez de agua. Han desarrollado importantes y variados sistemas de captación de este recurso que forman ya parte del patrimonio cultural: *eres*, *maretas*, *gavias*, *nateros* y *cadena*s.

DESPOBLAMIENTO

El sistema de subsistencia permanece con pocos cambios hasta finales del siglo XIX. A partir de entonces, la pérdida de la rentabilidad de los trabajos desarrollados en zonas de campo y de montaña, unido al crecimiento industrial y económico de las

zonas de llano y las zonas urbanas, ha provocado el despoblamiento y el envejecimiento progresivo de las zonas de montaña, dinámica que se ha frenado en los últimos años, debido al desarrollo turístico y al fenómeno de las segundas residencias. Esta situación conlleva un cambio en los servicios ambientales prestados, donde los servicios de provisión de productos y recursos naturales han perdido su papel predominante en favor de servicios culturales y recreativos.

Todo el sistema de gestión, organización y aprovechamiento del territorio durante muchos siglos se empezó a desmoronar desde principios del siglo XX y con gran intensidad entre los años cincuenta y sesenta del pasado siglo. El paso de una economía de autoabastecimiento o con intercambios reducidos a otra mucho más dinámica y amplia espacialmente implicó que las áreas de montaña no pudiesen competir con otros espacios más adecuados para la nueva situación económica. En este contexto, numerosas aldeas de la Reserva de la Biosfera se vaciaron y todos los pueblos perdieron población, a veces hasta el 80% de su contingente demográfico.

Un aspecto de gran interés para la Reserva son las funciones que la cubierta vegetal y los usos del suelo ejercen sobre la regulación de las escorrentías. La cubierta vegetal, especialmente la forestal, es un excelente regulador hídrico. En la Reserva de la Biosfera se han producido en los últimos 60 años cambios importantes por lo que respecta a la cubierta vegetal y usos del suelo, que han tenido sus repercusiones en el funcionamiento de las escorrentías. Especialmente destacado ha sido el abandono de tierras agrícolas, con incremento de la superficie de matorral y de bosque (Arnáez *et al.*, 2008). Estos procesos han reducido la actividad torrencial de los barrancos....

En los últimos años se ha ido produciendo un descenso del número de explotaciones, debido al progresivo abandono del campo y al retiro de las personas de mayor edad. En muchos casos, el abandono de estas explotaciones ha ocasionado el aumento de superficie de otras, debido a su adquisición por parte de otros agricultores: Los pastizales de alta montaña han sido tradicionalmente pastoreados por ganados trashumantes de ovejas, de raza churra y merina, mientras que los valles han servido de pasto para el ganado vacuno de raza parda alpina y raza frisona. El pastoreo es el principal responsable de la variada configuración florística existente en los prados, las vegas y pastizales de montaña, ya que fomenta la regeneración y rebrote de muchas especies herbáceas, cuya conservación depende directamente de este

El principal problema de esta situación es la burocratización de los aprovechamientos forestales, que la población mayor y envejecida de la comarca no es capaz de asimilar. Por otra parte, la población ha dejado de percibir el monte como un recurso que ofrece los servicios de abastecimiento de materias primas y sustrato, sino más bien como una molestia. Esta situación ha provocado un abandono de los aprovechamientos tradicionales de estos ecosistemas.

CAZA

La gestión cinegética busca maximizar la productividad y el aprovechamiento cinegético sostenible (jabalí 6 individuos/100ha), manteniéndose como una de las más elevadas de los espacios de la red de observatorios. En la Reserva de la Biosfera hay actualmente unas 70 hectáreas dedicadas a la producción de trufa y más de 20 productores. En todas las Reservas de la Biosfera de Castilla y León (salvo en Picos de Europa) hay un aprovechamiento cinegético y piscícola más o menos importante. Hay numerosos cotos de caza, menor y mayor, y de pesca, así como Reservas de Caza. La caza y la pesca bien gestionadas, pueden ayudar a un correcto mantenimiento de los montes y ríos, así como de las especies que viven en ellos, y constituyen un reclamo turístico importante, que pueden ayudar al desarrollo de estas comarcas.

GANADO

La carga ganadera, es decir, la relación entre el número de unidades de ganado mayor y las hectáreas de superficie con aprovechamiento ganadero de la explotación, es mayor en el sector bovino (0,3), seguido del ovino (0,2) y del caprino (0,05) (Bartolomé, Milán y Plaixats, 2002). Los censos ganaderos también han retrocedido desde mediados del siglo XX. A finales del siglo XVII, el censo ovino de la zona superaba las 300.000 cabezas, que mayoritariamente trashumaban hacia Extremadura y el Valle de Alcuía, en La Mancha. En la actualidad, el censo de ovino sólo alcanza 31.360 cabezas (2007), una cabaña que apenas supone el 10% de la cabaña tradicional. ... El ganado vacuno ha sustituido parcialmente al ovino y caprino. Inició su progresión en los años setenta del siglo XX, alcanzando sus censos más elevados en los años ochenta.... con los recursos naturales de la Reserva se podría alimentar a casi 23.000 Unidades Ganaderas Mayores (UGM), una cabaña que casi triplica a la actual (8.292 UGM)

El mantenimiento de la vegetación natural y de suelo cultivable en secano es una actividad muy importante para la prevención de la erosión y debe ser objetivo

prioritario en la gestión de esta Reserva. Así, las actividades agrícolas y ganaderas tienen gran importancia en la conservación de los valores ambientales de Bardenas, entre ellos el mantenimiento del suelo, pero también son capaces de producir graves alteraciones cuando se realizan de forma inadecuada.

La fuente de ingresos más importante de las explotaciones caprinas es la producción láctea, mientras que la cárnica representa un porcentaje menor. El principal destino de la producción es la elaboración de queso majorero con denominación de origen. Ésta fue conseguida en el año 1996, erigiéndose como el primer queso de cabra español en obtener dicha denominación. Un 10% del total de la producción de queso (232.182 kg en 2007) se destina al mercado no canario, especialmente al de Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania.

AGRICOLA

La agricultura de año y vez practicada en las Bardenas en las tierras de secano favorece el procesado de residuos orgánicos por parte del ganado ovino, que también se hace extensible a los residuos vegetales en las tierras de regadío. Esta práctica de la agricultura de secano permite una regulación equilibrada de nutrientes, ya que el ganado aporta nutrientes al suelo durante el año de reposo del suelo.

Aunque hay cultivos muy especializados como el cerezo, o el olivo en laderas, es de destacar que poco a poco, los cultivos menos productivos realizados en bancales, están siendo abandonados. Estas explotaciones no resultan actualmente rentables en una agricultura cada día más tecnificada, donde la competencia comercial es cada día mayor. Constituye un reto para la Reserva la sustitución en el futuro de estos cultivos en bancales por vegetación arbórea, ya que es fundamental su mantenimiento para evitar la erosión.

RECURSOS GENETICOS MARINOS

En el medio marino, la existencia de depredadores naturales del erizo de lima (*Diadema antillarum*), tales como el tamboril espinoso (*Chilomycterus reticulatus*), el pejeperro (*Bodianus scrofa*), la sama roquera (*Pagrus auriga*), o distintos tipos de gallos (Fam. *Balistidae*) y sargos (*Diplodus* sp.), ha permitido frenar uno de los procesos de destrucción de los recursos pesqueros y alteración ecosistémica más importante del archipiélago, con una repercusión directa en la economía insular. Su función de control biológico es notable; en aquellas zonas donde se ha producido una

sobreexplotación del pez gallo, la presencia de este erizo se ha manifestado de forma virulenta. (lo tengo tb en marinos)

TURISMO

Los servicios de los ecosistemas relacionados con las funciones de regulación y producción son críticos para el turismo, por su capacidad de regular el clima, así como en la génesis y mantenimiento de las playas, o en aprovisionamiento de agua potable. Sin embargo, es en la función relacionada con la información donde los servicios de los ecosistemas son la base de la industria y la economía, ya que los ecosistemas naturales forman los escenarios que seducen a los turistas a la hora de escoger el destino de sus vacaciones. Los aspectos intangibles relacionados con la naturaleza son fundamentales para el turismo, incluso cuando se trata de un turismo de sol y playa. Los servicios que se obtienen de los ecosistemas en el momento actual tienen poco que ver con los de décadas atrás. El valor de estos servicios cambia en función de las realidades socioeconómicas de cada época, especialmente si el análisis se hace en un instante concreto, como una fotografía de un momento. Como nuestra economía ahora está basada en el turismo y no en la agricultura (Fotografía 3), los servicios relacionados con las funciones de regulación y de información son fundamentales, mientras que los servicios de abastecimiento, relacionados con la función de producción, tienen una importancia menor.

La industria turística se basa en la “explotación” de recursos ambientales, básicamente de las playas y los paisajes. La conservación del medio natural, y especialmente el litoral, es crítico para mantener la actividad turística. Estas playas, a su vez, dependen de los procesos de regulación de los propios ecosistemas, particularmente en la formación del sedimento de las playas y en su protección frente a la erosión. En unos casos intervienen ecosistemas submarinos, como las praderas de *Posidonia oceanica*; en otros, la vegetación terrestre que fija y forma los sistemas de dunas. La erosión de las playas se está manifestando como uno de las principales amenazas para la economía de la islas, precisamente debido a la rotura de algunos de los procesos de regulación de los ecosistemas: alteración de las praderas de *Posidonia*, destrucción de la vegetación dunar, todo ello combinado con un ascenso del nivel del mar ocasionado por el calentamiento global.

En La Palma, los distintos estudios de expectativas, más del 85% de los visitantes extranjeros elijen este destino por sus atractivos naturales. En esta línea, la Reserva de la Biosfera cuenta con la certificación de Destino Turístico Responsable. Gran parte

del alojamiento ofertado en La Palma se corresponde con el perfil de casas rurales. En Fuerteventura las excelentes condiciones de las playas y el viento han convertido a la isla en una meca para los deportes náuticos sobre olas, como el windsurf, kite surf y otras variantes, tanto que aquí se celebran series del Campeonato Mundial. Actividades complementarias emergentes se relacionan, entre otras, con la observación de cetáceos, el buceo, el avistamiento de aves, las rutas geológicas y la noche.

En la *Universidad de Zaragoza* se han desarrollado diversos trabajos para estimar el valor recreativo del *Parque Nacional de Ordesa* aplicando este tipo de metodologías. En concreto, la metodología del “*Coste de Viaje*” interpreta los gastos de viaje y estancia de los turistas como una forma de pago por disfrutar del espacio natural en cuestión. “*Con relación a la medida del valor de uso recreativo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, hemos estimado que oscila entre 568 millones de pesetas para los excursionistas y 22.000 millones de pesetas para los veraneantes que pasan sus vacaciones en el entorno del PNOMP. Esto nos puede dar una idea de la magnitud de los grandes beneficios sociales derivados tan sólo de una de las funciones que desempeña este espacio natural...*” (Álvarez, 2000).

En Montseny el número de visitantes fluctúa en el tiempo, aunque en los últimos años se observa un incremento llegando a la afluencia máxima en 2007 con 643.160 visitantes. La evaluación de la importancia de las unidades ambientales como lugares para el ocio se realiza mediante la consulta a diferentes colectivos a los que se les solicita que valoren las unidades ambientales en una escala del 1 al 4, en función de sus preferencias. Para ello, se han realizado 50 encuestas dirigidas a personas vinculadas al territorio.

El crecimiento de alojamientos turísticos e instalaciones recreativas está valorizando estos recursos. Las facilidades para el transporte en los últimos años ha provocado que gran parte de la población pudiera salir de la comarca y conocer otras regiones, y darse cuenta del valor paisajístico con el que cuenta la comarca de Babia,

AGUA

Los caudales de Ordesa son recogidos en dos grandes embalses, Mediano y el Grado, aguas abajo, que permiten almacenar unos 900 millones de metros cúbicos, usados para regar en el *Sistema de Riegos del Alto Aragón (RR.AA)* y producir hidroelectricidad. en las inmediaciones del Parque Nacional de Ordesa, se decidió

despoblar el valle medio del río Ara para construir un gran embalse hidroeléctrico: el embalse de Jánovas

El Eje del Ebro, donde se concentra una población de cerca de 1 millón de personas (con Zaragoza como principal ciudad), tiene el problema de que los caudales del Ebro Medio son de mala calidad. Ello permite disponer de los en torno a 100 millones de metros cúbicos de agua de alta calidad necesarios para cubrir el abastecimiento de ese millón de personas. El coste de desalobrar este agua para obtener aguas de 400 Micro-Siemens/cm supondría un coste en torno a 0,25 €/m³. Por lo tanto, 100 millones m³/año tendrían un coste de oportunidad de 25 millones de €.. un pequeño embalse en Marracos (fuera del cauce del río Gállego) permitiría almacenar aguas de invierno, fuera de temporada de riego, derivadas desde el llamado *Abrazo de Tardienta*, en el Sistema de RRAA. Con ello, los canales se podrían usar sin entrar en competencia con el regadío. Tanto el coste de amortización y gestión de esas nuevas infraestructuras, como los costes tarifarios del Sistema de RRAA, deberían deducirse de los 25 millones de €.

La proyección en valores monetarios de este servicio de provisión de agua regulada para el riego es factible desde el momento que se dispone de estudios que determinan el incremento de valor añadido producido del regadío respecto al secano. Actualmente ese valor añadido incremental en Monegros se situaría cerca de 0,1 €/m³.

Por otro lado, en este caso, el fenómeno de evapotranspiración de la cubierta vegetal genera un “*des-servicio*” en lo que se refiere a la provisión de recursos hídricos para el riego u otros usos. Digamos que la cubierta vegetal, por un lado, evita la erosión del suelo, facilita la infiltración a los acuíferos y contribuye de forma importante a generar una función de regulación natural de caudales esencial para la provisión de caudales de riego (y otros usos); pero por otro lado, esa vegetación consume y evapotranspira un volumen notable de agua, tal y como han estudiado diversos autores.

El agua de boca, hasta 2009 cuando no había obligación legal de clorar el agua destinada a consumo, se ha utilizado el agua de estos acuíferos directamente para consumo, siendo normal la analítica de estas aguas, sin presencia de contaminación biológica o química (informes de las Juntas Vecinales).

CARBONO:

Para llevar a cabo la cuantificación anual de la fijación de carbono en la RBM, se propone considerar un análisis de las cubiertas del suelo así como el carbono almacenado y el carbono fijado anualmente por las comunidades vegetales. El balance de carbono y su potencial de actuar como sumidero, depende de dos procesos esenciales que forman parte de la actividad de los organismos: la fotosíntesis y la respiración. La diferencia entre la tasa de fotosíntesis y la respiración, denominada también tasa de producción neta, será equivalente a la capacidad de fijación anual de carbono atmosférico y nos proporcionará un valor cuantitativo del servicio ambiental que éstas realizan anualmente.

Bosques de encinas los más importantes, con más de la mitad de la superficie total (53,73%), seguida por los hayedos (11,12%) y diferentes comunidades de matorrales (8,24%). El resto de cubiertas y comunidades vegetales se encuentran con un porcentaje relativamente pequeño (0,1-3%).

Como dato general de referencia, se puede afirmar que en todos los bosques de Cataluña se acumulan unos 97,5 millones de Mg¹, donde el 70% corresponde a la parte aérea (tronco, ramas y hojas) y el 30% a la parte subterránea (raíces gruesas) (Gracia, 2009). El promedio de fijación de los bosques de Cataluña anualmente es de 1,34 Mg de C/ha/año (Gracia, 2009). La especie que más carbono fija es *Pinus radiata* (5,42 Mg de C/ha/año) y la que menos *Quercus suber* (0,78 Mg de C/ha/año). En conjunto, los bosques de Cataluña fijan anualmente 1,5 millones de Mg de carbono (Gracia, 2009). Considerando que la media de las emisiones de dióxido de carbono atribuidas a un habitante en Cataluña es de 10 Mg de dióxido de carbono por año (DMAH, 2008), se observa que la fijación anual media por hectárea de las cubiertas vegetales de la RBM contribuye a fijar anualmente más de la mitad de la emisión media generada por un habitante.

Según un estudio realizado por la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno de La Rioja (2010), la superficie forestal, que suma en La Rioja algo más de 300.000 hectáreas, fija anualmente 1,27 millones de Tm de CO₂, capturando, pues, el 31% de las emisiones. A partir de un sencillo cálculo, se puede concluir que la Reserva de la Biosfera, que está cubierta por 103.000 hectáreas de

superficie forestal (bosque y matorral), absorberá el 10,5% del total de gases invernaderos emitidos por la Comunidad Autónoma de La Rioja.

En 2008, Menorca emitió 820.116 Tm de CO₂, o sea 8,9 Tm por persona censada (7,9 Tm/persona de hecho), mientras que en España (2007) las emisiones fueron de 7,7 Tm CO₂/persona, en Alemania de 9,7 y en EEUU de 19,1 (fuente: IAE, Agencia Internacional de la Energía). La única aproximación que disponemos es un estudio sobre la Huella Ecológica de Menorca (Hectáreas de bosque necesarias para absorber el CO₂ que provoca nuestro consumo energético), que utiliza un valor de fijación de 4,58 Tm CO₂ / ha.año para los ecosistemas forestales de la isla..... El balance actual sería, por lo tanto, negativo ya que nuestros ecosistemas actualmente compensan únicamente un 36,4% aproximadamente de las emisiones directas de CO₂ de Menorca. La mayor parte del secuestro de carbono se produce en los ecosistemas dominados por la vegetación leñosa: encinares, pinares, matorrales; pero un significativo 30% corresponde a las praderas submarinas de *Posidonia oceanica* (estas estimaciones deberían confirmarse con datos experimentales sobre el terreno y con una medición precisa de la superficie ocupada por *Posidonia oceanica*).

CONCLUSIONES

En general destaca que no hay ningún caso práctico y solo se ha trabajado en su valoración en Ordesa, Montseny y Urdaibai

Se tratan temas más sociales, otros ambientales, otros biológicos, otros económicos .. nada de legales, quiere decir que no hay necesidad de práctica todavía. Nadie habla de las subvenciones agroambientales. Se advierte la novedad del tema, diferencias en conceptos y sistematica de lo que son servicios ambientales entre distintos autores.

Se da un solapamiento en la localización espacial de los valores más altos de la biodiversidad y algunos servicios, como el uso recreativo, que coinciden en el 98% de su superficie. Es decir, el 98% del área de mayor valor para uso recreativo se encuentra dentro del área de mayor valor para la biodiversidad. El solapamiento de la biodiversidad con la regulación del ciclo hidrológico es también muy elevado, del 70,3%, mientras que con el almacenamiento de carbono es menor (13%) → ALO: lo que indica las áreas críticas evidentemente a proteger. Los resultados obtenidos en cuanto a la distribución en el territorio

de los servicios potenciales de los ecosistemas, pueden conducir a restringir determinadas actividades en áreas identificadas como prioritarias para los servicios de los ecosistemas, así como a establecer medidas de mitigación y regeneración ecológica.

RESERVAS DE LA BIOSFERA

Destacan ante todo, por la fuerte influencia antrópica que caracteriza su paisaje. Aproximadamente, un 50% de su superficie se puede considerar como *Agroecosistemas de Alta Diversidad*. En el ámbito marino se ha realizado un gran esfuerzo para el estudio de los zifios. Se trabaja desde hace diez años en un proyecto de reintroducción de la tortuga boba, especie catalogada “en peligro de extinción” en la Lista Roja.

Se recomienda:

- Favorecer la fijación de población en el territorio. Para ello parece imprescindible impulsar actividades productivas que sean compatibles con la conservación del medio natural.
- Controlar la expansión generalizada de matorrales de sucesión, lo que implica el incremento de génesis y propagación de incendios, la pérdida de recursos pastorales y la homogeneización y simplificación del paisaje.
- Encontrar fórmulas para que la ganadería extensiva aúne fines productivos, medioambientales y sociales.
- Seleccionar áreas abancaladas para mantener por su interés paisajístico, estético y didáctico.
- La evaluación de los servicios de los ecosistemas en las Reservas de la Biosfera ha de ser una línea prioritaria de investigación y experimentación en los próximos años.

En cumplimiento con sus objetivos, las Reservas de la Biosfera deben constituir auténticos laboratorios y escuelas activas de sostenibilidad en un contexto general de desbordamiento de los ciclos vitales de la Biosfera.

síntesis del libro editado por Miren Onaindía Olalde (OAPN 2010).