

# Servicios Ambientales en Reservas de la Biosfera Españolas



Miren Onaindía Olalde. Editora



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL  
Y MARINO

ORGANISMO AUTÓNOMO  
PARQUES NACIONALES



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura



Red Española  
de Reservas  
de la Biosfera

**Fotos portada:**

Tania López-Piñeiro, Diego Barberán, Rodrigo Suárez, Archivo Mancomunidad Sierra de las Nieves

**Edición:**

Miren Onaindia Olalde

**Coordinación de la edición:**

Francisco José Cantos Mengs. Secretario del Comité Español del Programa MaB. Jefe de Área de Proyección y Desarrollo de la Red. OAPN.

Álvaro de Torres Suárez. Jefe de Servicio de Planificación. OAPN.

Antonia Agama Mota\*. Oficina del Programa MaB.

Cristina Herrero Molino\*. Oficina del Programa MaB.

Diego Barberán Molina\*

\* Tragsatec

NIPO: 781-10-040-5

Depósito Legal: BI-3084-2010

Maquetación e impresión: GRAFO, S.A.



# Servicios Ambientales en Reservas de la Biosfera Españolas


## **Autores**

Reyes Álvarez Vergel, Miguel Ángel Álvarez García, Ibone Amezaga,  
José Arnáez, Pedro Arrojo Agudo, R. Bilbao González,  
Martí Boada Juncà, Pablo Casares González, Federico J. Castillo,  
J.J. Díez Casero, José Antonio Fernández Prieto,  
Laura García de la Fuente, Carlos Mario Gómez Gómez, L. Gortázar,  
C. Jiménez, Teodoro Lasanta, Roser Maneja Zaragoza, C. Marín,  
Epifanio Míguélez, David Nortes, Miren Onaindia, Lorena Peña,  
Xavier Querol Carceller, Juan Rita Larrucea, José Valentín Rocas Díaz,  
Gerardo Rodríguez Mirallas, Gloria Rodríguez-Loinaz,  
Sònia Sànchez Mateo, M. Tejedor, Alejandro Urmeneta y  
Diego Varga Linde

# ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
<b>PRÓLOGO</b> .....	11
<b>INTRODUCCIÓN. EL RETO DE VALORAR LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS</b> .....	13
1. Introducción.....	15
2. Referencias internacionales: el MEA y el TEEB .....	16
3. La economía ambientalista y la economía ecológica .....	17
4. La modelización marginal del valor de los ecosistemas .....	19
5. Del umbral crítico al buen estado ecológico .....	21
6. El enfoque pragmático de la directiva marco de aguas .....	23
7. Bibliografía .....	25
<b>1. LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE ORDESA-VIÑAMALA (ARAGÓN) DESDE LA PERSPECTIVA DE SU AMPLIACIÓN</b> .....	27
1. La Reserva de la Biosfera de Ordesa-Viñamala: un proyecto en construcción. ....	29
2. Jánovas, un punto de inflexión en la historia del territorio.....	31
3. Identificación de los beneficios y servicios de los ecosistemas en la Reserva de la Biosfera de Ordesa-Viñamala .....	32
4. Valoración de algunos de estos servicios en la Reserva de la Biosfera de Ordesa-Viñamala .....	35
5. La provisión de agua para riego e hidroelectricidad .....	35
6. Provisión de agua de alta calidad para usos urbanos .....	38
7. Control de la colmatación del embalse de Mediano .....	38
8. Servicios recreativos .....	39
9. Bibliografía .....	40
<b>2. DISEÑO DE INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES OFRECIDOS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL MONTSENY</b> .....	43
1. Introducción.....	45

	<u>Págs.</u>
5.2.1. <i>Función de refugio y criadero</i> .....	179
5.3. Funciones de producción .....	179
5.3.1. <i>Comida</i> .....	179
5.3.2. <i>Materias primas</i> .....	180
5.3.3. <i>Recursos medicinales</i> .....	181
5.4. Funciones de información .....	181
5.4.1. <i>Función recreativa</i> .....	181
5.4.2. <i>Información histórica</i> .....	182
5.5. Funciones de sustrato .....	182
6. Formas de aprovechamiento y tipo de gestión por las comunidades locales ...	182
7. Bibliografía .....	184
<b>9. LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y EL DESARROLLO EN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA DE LA COMUNIDAD DE MADRID</b> .....	<b>185</b>
1. Introducción.....	187
2. Consideraciones sobre la valoración de flujos biofísicos de servicios de los ecosistemas de las Reservas de la Biosfera.....	189
3. Los servicios de los ecosistemas de las Reservas de la Biosfera de la Cuenca Alta del río Manzanares y la Sierra del Rincón.....	191
4. El desarrollo económico y la conservación en lo que hoy son las Reservas de la Biosfera de la Comunidad de Madrid .....	194
a) Marco General .....	195
b) Desarrollo y Conservación de los Servicios Ambientales en la RBCAM .....	196
c) Conservación y Desarrollo en la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón .....	200
5. Referencias bibliográficas .....	207
<b>10. SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA ISLA DE MENORCA (ISLAS BALEARES)</b> .....	<b>209</b>
1. Introducción.....	211
2. La Reserva de la Biosfera de Menorca, características geográficas y de su biodiversidad.....	212
2.1. Descripción física de la isla .....	212
2.2. Biodiversidad y paisaje.....	213
<i>Flora y fauna</i> .....	213
<i>Espacios protegidos</i> .....	214
3. Principales funciones y servicios de los ecosistemas .....	214
3.1. Función de Regulación .....	215
<i>Regulación de gases atmosféricos</i> .....	215
<i>Formación de suelo y control de la erosión</i> .....	216



**LOS SERVICIOS AMBIENTALES  
Y EL DESARROLLO  
EN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

*Carlos Mario Gómez Gómez\* y David Nortes Martínez\**

---

\*Universidad de Alcalá.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Reservas de la Biosfera reconocidas como tales por la UNESCO en el contexto del Programa MaB (Hombre y Biosfera) constituyen un significativo patrimonio natural y forman parte del capital colectivo. Más allá de la garantía de protección de la naturaleza, que sin duda es un propósito esencial, 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). Basándose en este principio, el Programa MaB se ha convertido en un laboratorio y en un instrumento para la investigación interdisciplinar capaz de integrar todos los temas relacionados con la conexión que se pretende reforzar entre la Biodiversidad y el Desarrollo Económico.

Dentro de este marco general, el presente capítulo pretende aportar elementos para una reflexión sobre el papel que la sociedad asigna a los distintos servicios ambientales provistos por las Reservas de la Biosfera. Dicho papel no debe juzgarse solamente a través de las manifestaciones individuales, sobre el mayor o menor aprecio que tienen las personas por los servicios de la naturaleza, ni solamente a través de la voluntad política de preservar o recuperar un determinado espacio natural. En este trabajo se propone aportar un enfoque de desarrollo económico que permita valorar el papel de los servicios ambientales que prestan las Reservas de la Biosfera de Madrid, teniendo en cuenta la importancia que estos servicios han tenido y se prevé que tendrán en el desarrollo económico de sus zonas de influencia. En nuestra opinión, las modalidades de desarrollo territorial, y las interacciones entre el hombre y el medio que estas implican, son esenciales para entender el valor que la sociedad asigna a los servicios ambientales y, por lo tanto, a la conservación de los ecosistemas, en cuya estructura y funcionamiento se apoyan los flujos de tales servicios.

Las dos Reservas de la Biosfera de la Comunidad de Madrid, la Sierra del Rincón y la Cuenca Alta del Manzanares, sirven en este capítulo como “laboratorio” para estudiar el papel crítico de los servicios ambientales en la relación hombre - biosfera. En ese sentido, nos interesa resaltar la dicotomía existente entre dos modelos de desarrollo próximos en el espacio geográfico, pero muy contrapuestos en cuanto al papel “económico” de los servicios ambientales. 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 ob-

jetivos de la Reserva y de su zona de influencia. Mientras en el primer caso, la Reserva tiene un marco institucional cada vez mejor definido y sus objetivos son un factor de cohesión social, en el segundo, ha resultado más difícil establecer un modelo de gestión estable, una zonificación completa —que incluya, por ejemplo un área de transición—, y la construcción de un modelo de participación social es todavía una tarea pendiente. En el primer caso, la sociedad se integra de una manera proactiva en la gestión de la Reserva mientras que, en el segundo, aunque la Reserva cuente con un apoyo local considerable, persisten comportamientos individuales y colectivos que se siguen de un modelo reactivo y defensivo frente a los objetivos de la Reserva. Todas estas diferencias mencionadas se pueden entender si consideramos el valor diferencial, cuando no claramente opuesto, que los servicios provistos por la biosfera tienen en la dinámica de desarrollo local en una y otra Reserva.

El trabajo se organiza en dos bloques bien diferenciados. El primero, más general, presenta una reflexión sobre los servicios de los ecosistemas (sección II) y sobre su valor e importancia para definir los objetivos de las Reservas de la Biosfera (Sección III). El segundo (Sección IV), más específico, compara y opone el papel de tales servicios en las estrategias de desarrollo económico de las dos Reservas de la Biosfera de la Comunidad de Madrid. Todas estas reflexiones están motivadas por la necesidad de poner la valoración económica de los servicios ambientales en una perspectiva de desarrollo, de modo que toda la información que pueda obtenerse de los métodos aplicados sirva para apoyar la búsqueda de una interacción más armónica entre el hombre y la Biosfera.



**Fotografía 1.** La Pedriza. Cuenca Alta del Manzanares.



## 2. CONSIDERACIONES SOBRE LA VALORACIÓN DE FLUJOS BIOFÍSICOS DE SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA

La Biosfera aporta una amplia colección de funciones clave para generar unas condiciones de vida adecuadas, y para sostener los niveles de bienestar de que disfrutaban las sociedades. Por ese motivo, su relación con el desarrollo económico es motivo de preocupación, ya que los cambios en la producción y el consumo y la expansión demográfica, se traducen en un aumento sostenido en la presión sobre los activos naturales lo que, a su vez, compromete la capacidad de tales activos para prestar servicios esenciales para el bienestar de las personas, para el funcionamiento de la economía y para mantener los avances del progreso social (Vitousek *et al.*, 1986; 1997; Postel *et al.*, 1996, MEA, 2005).

En este contexto, cada vez es más explícita la relación de dependencia entre el bienestar humano y los parámetros de calidad ambiental del medio habitado. Esta dependencia plantea un doble desafío a la investigación: de un lado, la gestión sostenible del medio natural hace necesario identificar los servicios prestados por los ecosistemas y, de otro, dicho conocimiento debe servir para avanzar hacia una gestión sostenible que asegure la perduración de los ecosistemas.

Como respuesta al primero de estos desafíos, en los últimos años ha ido tomando forma un valioso cuerpo de conocimientos sobre los bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas. Aunque las menciones a los servicios de los ecosistemas no son recientes (Helliwell, 1969 y King, 1966), no es hasta la década de los años noventa cuando se empieza a trabajar de forma sistemática y aparecen las primeras definiciones reseñables, como las de Daily (1997) o Costanza *et al.* (1997). En tales definiciones, se pone en evidencia la necesidad de distinguir claramente entre funciones y servicios de los ecosistemas. Las primeras “se refieren a la variedad de propiedades biológicas, sistemas y hábitats”, mientras que los bienes (como los alimentos) y los servicios de los ecosistemas “representan los beneficios que las poblaciones humanas derivan, directa o indirectamente, de las funciones de los ecosistemas” (Costanza *et al.*, 1997, p. 253). La expresión “servicios de los ecosistemas” como concepto clave también ha sido adoptada por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2003).

También es necesario hacer referencia al concepto de “activos naturales”. Con este concepto quiere significarse que los ecosistemas, en cuanto capital colectivo, comparten características comunes con otros activos que producen bienes y servicios esenciales para el bienestar de la sociedad como son el capital humano, formado por los conocimientos, las capacidades y las habilidades de las personas, y por el capital físico, formado por las infraestructuras, las máquinas y todos los demás recursos productivos producidos por el hombre. Cabe añadir que, el apelativo “natural” debe interpretarse en sentido amplio, ya que muy pocas partes del territorio, no ya de las Reservas de la Biosfera analizadas, sino del conjunto de España, funcionan de forma similar a como lo harían en ausencia de la especie humana. En este caso seguimos el criterio adoptado por Costanza *et al.* (1997) de considerar tanto los ecosistemas naturales como los modificados (por ejemplo, los paisajes adhesados con cobertura de fresnos en ambas Reservas de la Biosfera). Por ese motivo, en el texto se empleará por conveniencia el término “activo natural” para referirse tanto a los ecosistemas no transformados como a los transformados (con excepción del suelo urbanizado).

En este orden de cosas, la caracterización de los servicios prestados por el ecosistema debe servir para la identificación de oportunidades o nichos de actividad económica, así

como su tipificación de estos servicios prestan en las Reservas de la Biosfera de la Comunidad de Madrid: esto servirá a nuestro objetivo de analizar y exponer las pautas de desarrollo económico habidas en ambas Reservas, y cómo éstas han conformado un escenario muy distinto para la gestión del territorio y para el mayor o menor impulso de actividades económicas compatibles con la conservación del entorno.

Los ejercicios de valoración económica de servicios y funciones ecológicas asociadas a los diferentes ecosistemas que configuran las Reservas de la Biosfera de la Cuenca Alta del Manzanares (RBCAM, en el resto del documento) y la Sierra del Rincón (RBSR), puede aportar un resultado operativo de cierto interés: la posibilidad de disponer de unidades (monetarias) definidas de manera consistente para medir las contribuciones de dichos ecosistemas al bienestar de la sociedad en su conjunto (véase Boyd y Banzhaf, 2007; y Sutton y Costanza, 2002). Sin embargo, como es bien sabido, tales valoraciones plantean desafíos metodológicos importantes que ponen en duda no sólo la precisión de los resultados numéricos obtenidos sino también su utilidad práctica. Ni es sencillo interpretar estas unidades monetarias como unidades contables (que pudieran ser conmensurables con variables agregadas sobre la actividad económica), ni todos y cada uno de los servicios del ecosistema son fácilmente vinculables en todos los casos al bienestar humano.

Además, la oferta de servicios de los ecosistemas de la Cuenca Alta del Manzanares y la Sierra del Rincón, como es sencillo intuir, es variable a lo largo del tiempo (no ya por la modificación de usos del suelo sino también por la propia evolución natural de dichos ecosistemas), de modo que, en ocasiones, podría ser necesario considerar en la valoración no sólo la oferta actual, sino su evolución tendencial.

Antes de que los servicios puedan ser valorados han de ser analizados en términos biofísicos. Este análisis implica, para los llamados servicios de producción, la cuantificación previa de los flujos de bienes obtenidos en el ecosistema en unidades físicas. Para los servicios de regulación, el cálculo exigiría adicionalmente un análisis, explícito desde el punto de vista espacial, del impacto biofísico del servicio en el entorno. La valoración del servicio de regulación del ciclo hídrico por los ecosistemas forestales de ambas Reservas, por ejemplo, exigiría un análisis previo del impacto que las masas forestales tienen sobre el caudal aguas abajo del río Manzanares o el río Jarama (reducción de caudales máximos, aumento de la oferta de agua en periodos secos, previsible reducción de ésta en periodos húmedos, etc.).

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). Además, cada ecosistema genera una variedad de servicios y no sólo uno. Analizar los ecosistemas desde esta perspectiva multifuncional exige, por lo tanto, establecer una distinción clara entre el valor total del ecosistema como activo y el valor (en términos de variaciones positivas o negativas en el bienestar de la sociedad) de cambios menores o discretos en el flujo de cada servicio.

Conviene señalar que si ecosistemas son, desde un punto de vista económico, activos de capital natural, sólo tiene sentido valorar en aquellas situaciones en las que su capacidad para proveer un conjunto de servicios y funciones ecológicas sea puesta en entredicho. No se valora, por lo tanto, el ecosistema en sí, sino su capacidad para proporcionar flujos (en unidades biofísicas) de servicios.

### 3. LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO MANZANARES Y LA SIERRA DEL RINCÓN

La identificación de servicios de los ecosistemas, a efectos de aproximarse a su valor económico, tiende a hacerse en torno al concepto de valor económico total. El valor económico total —una expresión frecuente en la literatura sobre valoración de servicios de los ecosistemas—, responde a un esquema de clasificación de los diversos valores que proporcionan los ecosistemas con las siguientes categorías básicas: valores de uso directo (consuntivo y no consuntivo), valores de uso indirecto, valores de opción y valores de no-uso.

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). En general, y a pesar de las excepciones y de que la forma de denominar los servicios varía de unas clasificaciones a otras, puede observarse un acuerdo básico en la literatura sobre el tipo de servicios a considerar.

**Tabla 1.** Servicios de los ecosistemas presentes en las Reservas de la Biosfera.

Servicio	Descripción	Servicios agrupados
<b>Producción de alimentos y materias primas</b>	Producción de biomasa forestal y agrícola, ganadería y cualquier tipo de producción de seres vivos que no se extraiga con fines recreativos	Producción de madera, de leña, de piñones, de corcho, de hongos, producción agraria y producción ganadera forestal.
<b>Provisión de agua</b>	Satisfacción de la demanda de agua para usos consuntivos urbanos, industriales y agrícolas	Provisión de agua para uso agrícola, para uso industrial, para uso doméstico y para uso energético.
<b>Servicios recreativos</b>	Uso de activos naturales y de sus atributos como lugar de recreo con carácter eventual o no residencial	Servicio recreativo en el interior.
<b>Caza y pesca deportiva</b>	Captura y recogida de especies y productos vivos con fines recreativos	Caza Menor, Caza Mayor y Pesca deportiva en aguas continentales.
<b>Control de la erosión</b>	Retención de suelo por la cubierta vegetal frente a procesos erosivos	Control de la erosión in situ y ex situ.
<b>Tratamiento de residuos (por las aguas)</b>	Deposición, dispersión y depuración de vertidos al medio hídrico. Capacidad natural de autodepuración	Tratamiento de vertidos en aguas continentales.
<b>Captura de carbono y gases de efecto invernadero</b>	Fijación y captura (almacenamiento) de CO <sub>2</sub> y del C contenido en otros gases de efecto invernadero	Captura de carbono en ecosistemas forestales, en suelo agrícola y en turberas.
<b>Conservación de la diversidad biológica</b>	Valores de no-uso asociados a la conservación de especies y espacios	Conservación de la diversidad biológica en ENP y en todo el territorio.

Fuente: Elaboración propia.

Sobre esta base, es posible establecer una clasificación ad hoc para la Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del río Manzanares (RBCAM) y la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón (RBSR) atendiendo a las peculiaridades de sus ecosistemas. En este listado, que refleja fundamentalmente valores de uso directo e indirecto (a excepción del servicio de conservación de la diversidad biológica, en que el componente de no-uso es más evidente), se adapta a la escala de las Reservas de la Biosfera.

En realidad, la voluntad de obtener una expresión monetaria del valor que los activos naturales tienen en el bienestar de la sociedad responde a la necesidad de poder comparar éste con el valor económico de los bienes y servicios que habitualmente se contabilizan en las diferentes medidas (macroeconómicas) de la producción agregada. Genéricamente se interpretan los servicios de los ecosistemas como los beneficios que la naturaleza proporciona a la economía en su conjunto. Daily (1997) ya señalaba, como principal virtud del concepto, su capacidad para poner de manifiesto algo que permanecía oculto hasta entonces, especialmente en los procesos de decisión: los ecosistemas son susceptibles de ser socialmente valorados en formas que no necesariamente responden a la intuición más inmediata (por ejemplo, por su capacidad para fijar carbono mediante el proceso fotosintético).

Por otro lado, el mismo individuo podría asignar un valor diferente al mismo servicio si éste es proporcionado a una escala espacial diferente. Esta segunda observación es especialmente determinante en lo que se refiere a los servicios de regulación, aunque podría ser relevante de igual modo en el caso de los servicios recreativos o la conservación de la diversidad biológica, por citar algunos de los más relevantes para la RBCAM y la RBSR. Con independencia de algunos trabajos (MEA, *op. cit.*; Turner *et al.*, 2003), la dimensión espacial del valor (es decir, su vinculación a los usos del suelo y a la localización espacial de la actividad humana), no ha recibido una atención reseñable. A primera vista, esta consideración pudiera parecer irrelevante. Se podría argumentar que lo verdaderamente importante es conocer el peso que los servicios que prestan los ecosistemas tienen en el bienestar de la sociedad en su conjunto. Sin embargo, los beneficios y los costes de la conservación no se distribuyen homogéneamente en el espacio y no todas las personas tienen los mismos intereses, ni sus acciones e incentivos se coordinan fácilmente a favor, o en contra, de la conservación de la biosfera (por ejemplo, la necesidad de compensar a aquellos ciudadanos que soportan en mayor medida el coste de oportunidad de conservar la diversidad biológica). Piénsese, por ejemplo, en la trascendencia que la transferencia de competencias sobre Parques Nacionales desde el Estado central a las Comunidades Autónomas tiene en este sentido.

En realidad, la valoración va intrínsecamente unida a las elecciones y decisiones que las personas, individualmente, y la sociedad, a través de sus instituciones de acción colectiva, debe tomar en relación a cualquier recurso natural o ambiental. Aunque no se haga explícito, la sociedad valora permanentemente los servicios ambientales. Lo hace implícitamente cuando, a través de sus mecanismos de representación colectiva, opta por imponer limitaciones al uso público de un espacio natural protegido; cuando decide permitir o no la contaminación del agua en el tramo alto de un río ignorando su efecto aguas abajo; cuando concede el derecho de desarrollar una actividad ganadera o apuesta por la agricultura de regadío frente al abastecimiento doméstico. También lo hace cuando adopta un modelo de crecimiento difuso para sus ciudades, aumentando las distancias de transporte (y, consecuentemente, el consumo de combustible y la contaminación asociada), o cuando refuerza sus sis-



Fotografía 2. Cuenca Alta del Manzanares.

temas de transporte colectivo para evitar algunos de esos costes externos (su impacto sobre esos ecosistemas, entre otras cosas).

Cualquier decisión que afecte a un ecosistema puede implicar la disminución de un servicio como consecuencia del aumento de otro. Todas estas decisiones, en presencia o no de una valoración económica explícita de los servicios de los ecosistemas, dan lugar a soluciones de intercambio entre diferentes servicios dentro de un mismo ecosistema.

Parece conveniente igualmente señalar que, si no existiesen presiones sobre los ecosistemas, éstos podrían proporcionar un flujo estable de servicios a lo largo del tiempo. Sin embargo, hay dos elementos que obligan a matizar dicha afirmación: en primer lugar, la evidencia de que los ecosistemas de la RBCAM y la RBSR ya han sido parcial o totalmente alterados por la acción del ser humano. En segundo lugar, la certeza de que muchos de esos servicios podrían proporcionarse de manera estable. De ese modo, tanto la evidencia de presiones sobre los ecosistemas como la necesidad de incurrir en algunos sacrificios para poder disfrutar algunos de estos servicios obligan a pensar en la existencia de costes asociados a la provisión de estos servicios.

Por ejemplo, la actividad agraria podría expandirse hacia las zonas boscosas de la Cuenca Alta del río Manzanares pero eso eliminaría los servicios prestados por el ecosistema forestal para la superficie sometida a dicho cambio de cobertura. Conservar los servicios del ecosistema implica conservar el ecosistema que los produce y esto, a su vez, implica que la sociedad asumirá un sacrificio (la renuncia a los beneficios que obtendría con la mejor alternativa factible). Las tendencias observadas sugieren que la evolución de los usos del suelo suele conspirar en contra de la conservación de los servicios de los ecosistemas.

### a) Marco general

La mejor manera de aproximarse al estudio de la relación entre los espacios protegidos y el desarrollo económico es a través del estudio de los procesos de evolución del uso del territorio y, concretamente, de la ocupación del suelo. En el caso de Madrid, resulta conveniente distinguir entre los denominados efectos escala, que implican un crecimiento proporcional de los espacios ocupados a medida que se incrementa la población, la producción y el consumo, y los efectos composición, que pretenden reflejar los cambios en la estructura productiva y en los modelos de desarrollo urbano.

De acuerdo con el primer enfoque, puede observarse cómo el crecimiento económico y demográfico conduce a una expansión en el medio siglo comprendido entre 1956 y 2005, que multiplica por siete el suelo ocupado (de 11.850 a 84.000 hectáreas; Comunidad de Madrid, 2007) con un crecimiento promedio interanual del 4%. Este ritmo de expansión es similar al experimentado por la actividad económica de la región, pero sensiblemente superior al registrado por la población (que creció a una tasa media del 2,7%). El aumento significativo de la población llevó la densidad media de la Comunidad de 227 a 743 habitantes por kilómetro cuadrado. También se tradujo en un uso mayor de suelo por habitante, que creció en el mismo período a un 1,3% anual (aumentando de 65 m<sup>2</sup>/habitante en 1956 a 140 en 2005).

Estas tendencias medias no ocultan los cambios importantes que se han producido en las dinámicas y en los factores determinantes de la ocupación del suelo. Así, entre 1956 y 1981 la población y el suelo ocupado crecieron a ritmos similares. Hasta la segunda mitad de los 90 el suelo ocupado creció rápidamente en la fase de desaceleración y posterior estancamiento demográfico, para crecer aún más rápidamente a partir de esos años con la recuperación demográfica y el auge económico. El análisis de la distribución espacial de la población y de los usos del suelo, como consecuencia de lo anterior, muestra que la dinámica de ocupación del suelo no es sólo la consecuencia previsible de la expansión económica, sino principalmente la consecuencia de un cambio de modelo de relación con el territorio. Este cambio tiene profundas implicaciones sobre la relación entre lo urbano y lo rural, y también entre los espacios domesticados por la economía y los que preservan sus funciones de reserva de la naturaleza.

Este modelo territorial emergente ha sido estudiado en detalle, por ejemplo, por Naredo y García Zaldívar (2008). En lo que concierne a la Sierra de Madrid, el cambio puede representarse por la transición, desde un modelo de núcleos rurales dispersos en un espacio natural poco intervenido, hacia un modelo en el que predominan los núcleos urbanos interconectados por infraestructuras de alta capacidad y en el que los espacios rurales, más o menos naturales, se someten a fragmentaciones sucesivas que les convierten poco a poco en islas dispersas. En el caso de Madrid, el foco de esta expansión se sitúa en el núcleo urbano de la capital, cuya influencia se extiende a puntos cada vez más alejados. Si, en 1956, Madrid capital contaba con el 60% del suelo ocupado de la Comunidad, en 2005 este porcentaje se había reducido al 25% gracias al aporte del suelo del área metropolitana que, desde entonces, se convierte en la principal fuente de oferta de suelo nuevo. Entre 1975 y 1980, los municipios periféricos aportaron 1.600 de las 2.950 hectáreas anuales de suelo nuevo, y tal aporte alcanzó 1.450 de las 1.900 hectáreas anuales que se añadieron entre 2000 y 2005.

## b) Desarrollo y Conservación de los Servicios Ambientales en la RBCAM

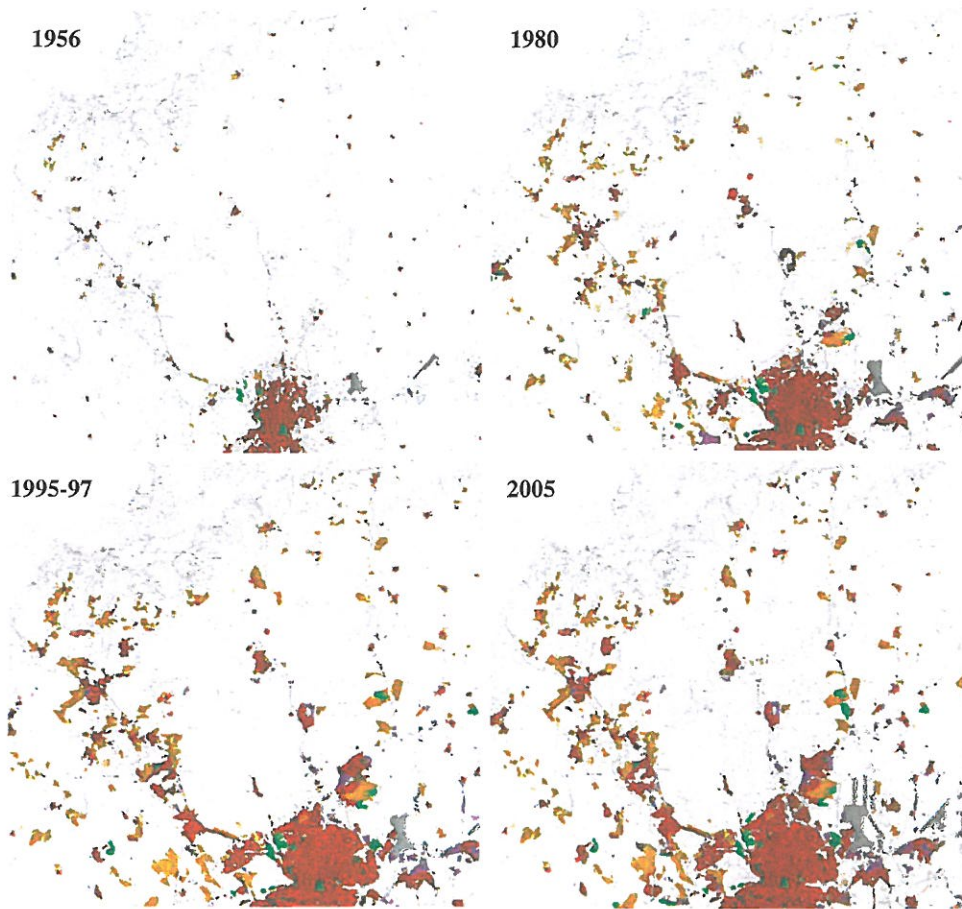
Además de crecer en escala, a través de la ocupación del territorio, la actividad económica en el territorio se ha ido transformando gradualmente desde un modelo organizado en concentraciones urbanas compactas, hacia otro formado por una red urbana difusa con un uso cada vez más extensivo del territorio. Este modelo de expansión no sólo descentraliza los centros urbanos pre-existentes, sino que también adapta los otrora núcleos rurales alejados con un desarrollo urbano que encapsula el patrimonio urbano previo, y que amenaza con convertir los vestigios rurales y urbanos del modelo anterior en “residuos testimoniales”. Estas mutaciones del modelo de desarrollo territorial se ponen de manifiesto en la sierra madrileña y sus consecuencias, especialmente en la zona de influencia de la RBCAM, se ven reforzadas por el colapso del modelo previo de economía rural cuyo mantenimiento dependía de la permanencia de bajas densidades de población.

Estos fenómenos tienen incidencia sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y sobre los flujos y el valor de los servicios que estos prestan a la sociedad. Los cambios mencionados modifican los paisajes culturales y el patrimonio arquitectónico de los pueblos tradicionales de la Sierra, y transforman y desnaturalizan el paisaje rural tradicional. En ese contexto, los objetivos de la conservación consisten cada vez menos en mantener funciones ambientales de soporte de actividades tradicionales, y se ciñen cada vez más a la preservación de los espacios “naturales” residuales. La demanda social de una mayor protección a estos lugares tiene su origen en que éstos se perciben como activos cada vez más valiosos, no solo por su acusada escasez y su carácter singular como nicho ecológico, sino también por su importancia para el bienestar de la población urbana a la que provee de servicios esenciales, tales como el agua, calidad del aire y oportunidades recreativas. Lo esencial es que, en el nuevo modelo territorial, los servicios locales de los ecosistemas ya no son necesariamente el eje ni el factor promotor y articulador de la dinámica de desarrollo local. Todo lo contrario, la destrucción del modo de vida tradicional y la creciente importancia de los servicios ambientales con destino a la población urbana, junto con el valor del suelo urbanizable, hacen que la conservación empiece a ser percibida por sectores importantes de la población como un factor limitante del desarrollo. En este contexto, más que sinergias con el progreso de la economía de mercado, la conservación se convierte o puede convertirse en una potencial fuente de conflictos de intereses.

La fragilidad de la economía rural y su limitada resistencia al cambio se explica también por las escasas oportunidades que siempre tuvo el desarrollo rural en lo que hoy es el territorio de las Reservas de la Biosfera de la Comunidad de Madrid. Estas opciones, históricamente, estuvieron limitadas por una mezcla de desventajas de marginalidad geográfica, orografía desfavorable y presencia generalizada de suelos poco aptos para la producción agraria.

El territorio de la Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Río Manzanares es un reflejo de las tendencias arriba descritas para el conjunto de la Comunidad de Madrid, especialmente en las áreas más próximas a Madrid ciudad —Las Rozas, Alcobendas y San Sebastián de los Reyes— (ver Mapa 1).

Basándonos en el estudio de Naredo y García Zaldívar (2008), en 1956 la cantidad de superficie ocupada por lo que los autores definen como ocupación directa (que comprende los usos residenciales, industriales y de ocio, así como las infraestructuras de transporte, comunicación y otros), en los municipios de la Reserva de la Biosfera, era de 1.622 hectáreas. En



**Mapa 1.** Evolución de la ocupación de suelo en la Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Río Manzanares. Fuente: Comunidad de Madrid. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

2005, esa cifra fue más de 11 veces superior, con un crecimiento cercano al 5% anual durante el periodo contemplado. El componente residencial pasa de 1.425 ha a 12.969 ha, con un crecimiento del 4,5% anual.

Es en los años previos a 1980 cuando se producen los crecimientos más vertiginosos en los ámbitos contemplados. La ocupación de suelo se multiplica por 6,5 hasta llegar a las 10.793 ha, lo que supone un crecimiento del 7.9 % anual, en contraposición con el 2% que experimentará a partir de este año y hasta 2005, reflejo de las intensas migraciones campo-ciudad de los años 50 y 60 que harán crecer la población de la zona a una tasa de 6,83%, multiplicando dicha población por 5. El suelo destinado a uso residencial crece a un ritmo del 8% anual, mayor que el de la población, lo que indica el temprano atractivo de la sierra como lugar de esparcimiento de la población urbana. A partir de 1980 la tendencia, sin embargo, se invierte: la población crecerá más de 2,5 puntos porcentuales por encima de la ocupación de terreno para usos residenciales.

La ocupación de suelo destinada desde 1956 a usos industriales en esta Reserva, junto con la proporción que hoy ocupa el sector servicios en el PIB municipal, proporcionan una



## Reservas de la Biosfera de la Comunidad de Madrid

idea clara de los pilares en los que se basó el desarrollo económico de la zona. La superficie industrial pasó de 6 ha en 1956 a 1.466 ha en 2005, lo que supone un crecimiento del 11,12% anual. De nuevo, si examinamos las tendencias en los distintos periodos, observamos que hasta 1980 se produce la industrialización de la zona, pues se multiplica por 95 el suelo empleado en tales usos.

La situación actual parece augurar un relanzamiento de las tendencias observadas en el pasado, una vez que se supere el parón inmobiliario y la crisis económica. Al menos, esto es lo que puede deducirse, por una parte, del stock de suelo en promoción existente en 2005 en la RBCAM (Tabla 2) y, por otro, de la superficie de suelo no productivo y su evolución. Una vez más los stocks disponibles señalan los mismos patrones de ocupación, siendo los municipios de la zona metropolitana —Las Rozas de Madrid, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas— donde se localiza casi el 50% del suelo en promoción. A juzgar por la oferta de suelo, las zonas más próximas a la Sierra, en las zonas tampón de la RBCAM, siguen teniendo atractivo urbanístico, como demuestran municipios como El Boalo, Soto del Real, Collado-Villalba o Miraflores de la Sierra.

**Tabla 2.** Stock de Suelo en promoción en la Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Río Manzanares.

	Stock 2005 (ha)	Proporción sobre total
Manzanares el Real	0	0%
Colmenar Viejo	475	17,8%
Hoyo de Manzanares	39	1,5%
Moralzarzal	12	0,4%
Las Rozas	365	13,6%
Soto del Real	116	4,3%
Becerril de la Sierra	0	0%
Navacerrada	0	0%
San Sebastián de los Reyes	342	12,8%
Alcobendas	552	20,6%
Collado-Villalba	118	4,4%
Tres Cantos	102	3,8%
Galapagar	306	11,4%
El Boalo	82	3,1%
Torrelodones	70	2,6%
Cercedilla	0	0%
Miraflores de la Sierra	96	3,6%
<b>TOTAL</b>	<b>2675</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Naredo y García Zaldívar (2008)

Los términos municipales de lo que podríamos denominar la zona intermedia de la RB-CAM, entre la corona metropolitana de Madrid y los municipios de montaña, parecen tener un interés creciente por parte de la población tal y como refleja su stock de suelo en promoción para 2005. Estos municipios, entre los que se incluyen TorreloDONEs, Galapagar, Hoyo de Manzanares, Colmenar Viejo y Tres Cantos, representan el 37% del suelo en promoción en el total de la Reserva de la Biosfera. Este fenómeno se origina, por un lado, en la necesidad de acomodar a la creciente población empleada en el área madrileña y que huye de la aglomeración urbana y, por otro, en el incremento continuado de los precios de la vivienda.

La expansión urbana también ha sido más intensa sobre suelo de las clases más aptas para cultivo de la Comunidad de Madrid (Clases III y IV). El crecimiento de las poblaciones, y la necesidad de conectar las redes de núcleos urbanos, crea la necesidad de aumentar las infraestructuras para alojar a más individuos, y acomodar los cambios en la estructura productiva —de industrialización primero y terciarización después—. La paradoja de que esta ocupación se centre en los suelos más aptos para el cultivo se explica por el hecho de que los poblados anteriores prefirieran los emplazamientos con mayor potencial productivo y a que, por el mismo motivo, fueron estas tierras las que mejor se acondicionaron y para las que se hicieron las infraestructuras viales del modelo anterior de desarrollo. Todos estos factores explican que sean estas tierras, precisamente las más valiosas para la producción agraria, las que paradójicamente presenten el mayor beneficio financiero para su ocupación por actividades urbanas.

**Tabla 3.** Suelo ocupado en la Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Río Manzanares.

Tipo de suelo	Consumo de suelo 1980-2005 (ha)	Consumo de clase sobre consumo total	Uso del suelo	Consumo de suelo 1980-2005 (ha)	Consumo de clase sobre consumo total
Clase I	0	0%	Regadío	161	2,06%
Clase II	0	0%	Labor seco	2.065	26,38%
Clase III	3.728	47,63%	Leñosos seco	29	0,37%
Clase IV	802	10,25%	Prados-Pastos	2.928	37,41%
Clase V	101	1,29%	Matorral-pastizal	1.137	14,53%
Clase VI	3.099	39,59%	Fronosas	375	4,79%
Clase VII	85	1,09%	Coníferas	54	0,69%
Clase VIII	0	0%	Mixtos	60	0,77%
No definida	13	0,17%	No productivo	1.012	12,93%
<b>TOTAL</b>	<b>7.827</b>	<b>100%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>7.827</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Naredo y García Zaldivar (2008)

Todos estos elementos configuran un modelo particular de interacción entre los objetivos de la conservación natural, representados en la actual RBCAM, y el desarrollo económico en el territorio. Un rasgo determinante de este desarrollo consiste en la discrepancia manifiesta

entre los valores locales asociados al territorio en función de sus potencialidades intrínsecas (por ejemplo, para soportar de un modo sostenible formas de producción local a partir de servicios de las Reservas de la Biosfera) y los valores derivados de la proximidad a Madrid (por ejemplo, como espacio accesible de ocio o como lugar de descanso).

Las dos formas de valorar los servicios ambientales entran en contradicción cuando, por ejemplo, el precio del suelo es mayor en razón de su uso potencial para construcción de segundas viviendas que como base para la preservación del patrimonio rural o del mantenimiento de explotaciones tradicionales. También se manifiesta esta contradicción en el riesgo de que la afluencia de turistas o caminantes, comprometa la capacidad de acogida de especies amenazadas o pueda deteriorar cimas, laderas, lagunas y otros activos naturales. Aunque, sin lugar a dudas, los servicios de la naturaleza aportan beneficios importantes (por la provisión de paisaje, agua, servicios recreativos, soporte de la fauna y la flora, etc.), estos valores pueden entrar en conflicto con otros usos alternativos del suelo (como albergues, segundas viviendas, grandes infraestructuras para comunicar o para descongestionar el núcleo urbano próximo). Del mismo modo, la adecuada protección del entorno natural puede también entrar en conflicto con la afluencia de turistas.

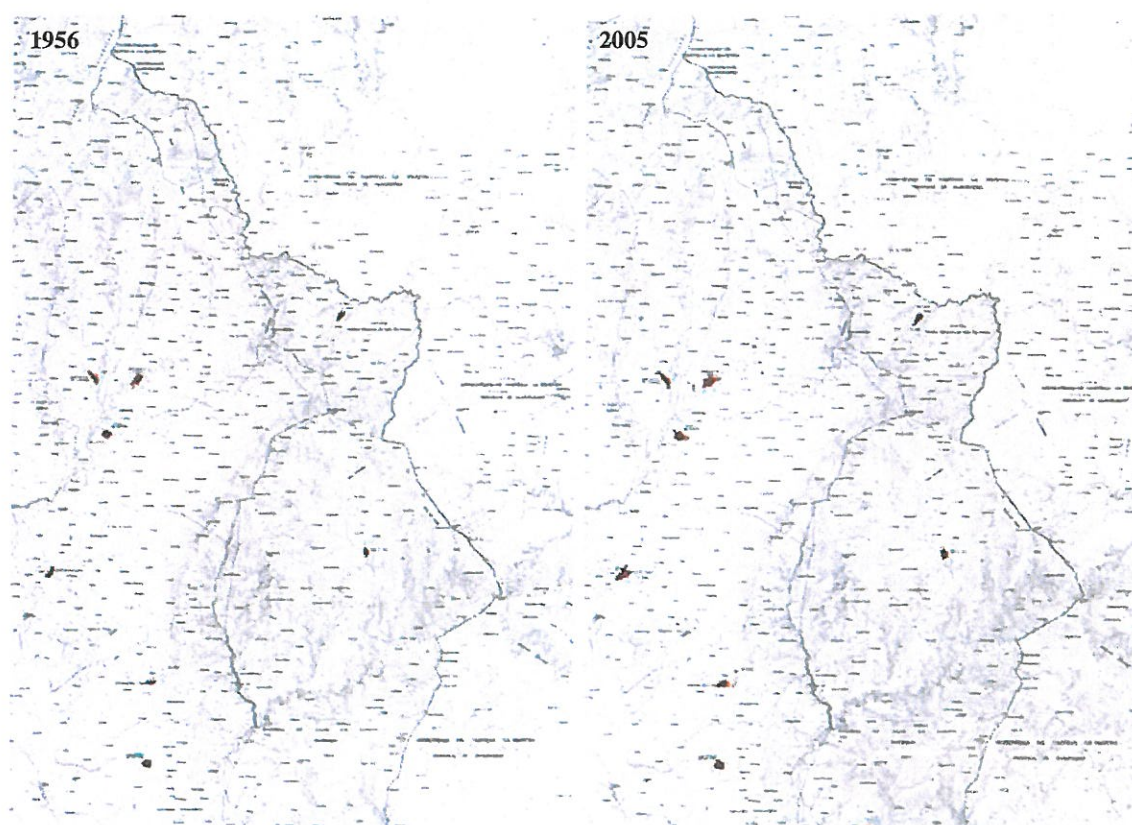
El hecho importante a resaltar es la falta de sinergias y la presencia de conflictos potenciales entre un espacio natural protegido y el modelo de desarrollo territorial circundante. En ese contexto, como es característico de la RBCAM, el esquema de gestión de la Reserva consiste en un modelo de gestión de Parque Natural orientado básicamente a la protección de los activos naturales que alberga el parque, al cumplimiento de normas y restricciones de uso y en general a una gestión más bien defensiva que proactiva en relación al desarrollo económico. El objetivo es preservar los valores naturales frente a las amenazas del desarrollo y no, como ocurre en otros casos, convertir la preservación en un elemento dinamizador del desarrollo económico.

### **c) Conservación y Desarrollo en la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón**

La RBSR representa en muchos aspectos el modelo opuesto de desarrollo. A una distancia mayor de Madrid capital y, por tanto, de la floreciente industria y del progreso económico, la zona sufrió el despoblamiento rural desde los años 50. Su población se redujo en más de un 60% en el periodo 1956-1980. En el Mapa 2, podemos ver cómo, al contrario que la RBCAM, la RBSR apenas sufrió cambios en el período 1956-2005, estando solo ocupado un 0,57% de su superficie en el año 2005. A ello contribuyó sin duda la carencia de suelos adecuados para cultivo. Paradójicamente, esto permitió conservar los ecosistemas de la zona y, con ello, también sirvió para preservar la opción de apoyar el desarrollo local en los servicios ambientales de la Reserva.

Al igual que en la RBCAM, los asentamientos poblacionales tienden a ocupar las tierras alrededor de núcleos ubicados en las áreas de mayor fertilidad. Sin embargo, en la RBSR, todavía se conserva un marcado carácter rural y se mantienen actividades tradicionales y formas de explotación extensivas. Todo ello a pesar de la mayor diversidad de una actividad productiva cada vez más focalizada en las actividades de servicios.

El consumo de suelo en esta Reserva ha concentrado su afección en los terrenos destinados a pastos y silvicultura. Los cambios más destacables consisten en variaciones en los



**Mapa 1.** Evolución de la ocupación de suelo en la Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Río Manzanares. Fuente: Comunidad de Madrid. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

usos de suelo no ocupado. La Tabla 4 permite apreciar cómo han operado estas transformaciones en el periodo 1980-2005.

Por usos del suelo, en todo el territorio de la Reserva vemos como son las superficies dedicadas a regadío, matorral y usos mixtos las que experimentan un avance mayor, especialmente los usos mixtos cuyo crecimiento es explosivo con tasas del 12,5% anual en el periodo 1980-2005. Por el contrario, los suelos dedicados a la explotación agraria de secano y los suelos improductivos son los que presentan retrocesos mayores, seguidos de las superficies de coníferas y los prados dedicados a pastos para ganadería.

Estas dinámicas de ocupación de territorio van seguidas de dinámicas económicas muy distintas en materia de producción en ingreso. Los municipios del Alto Manzanares tienen niveles altos de ingreso per-cápita, mientras que los municipios de la Sierra del Rincón forman parte de las zonas más desfavorecidas de la Comunidad de Madrid. Las actividades productivas en los territorios de las Reservas de la Biosfera de la Comunidad de Madrid confirman el contraste ya enunciado entre los dos modelos de desarrollo, como puede verse en la Tabla 5. La RBSR presenta aún un peso muy significativo del sector agrario, aunque con elevadas diferencias entre sus municipios, mientras que en la RBCAM la presencia de actividades agrícolas es un componente residual. El sector servicios, propio de economías terciarizadas como la española, en la RBSR se focaliza en actividades hosteleras y turísticas, en tanto que en la

## Reservas de la Biosfera de la Comunidad de Madrid

RBCAM presenta una mayor dispersión entre servicios y ocupaciones más propias de sistemas urbanos (como los servicios profesionales, consultoría, telecomunicaciones, servicios inmobiliarios, financieros, etc.).

**Tabla 4.** Consumo y formación en los usos de suelo no de ocupación en la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón.

Uso del suelo	Formación de suelo 1980-2005 (ha)	Formación de clase sobre consumo total	Consumo de suelo 1980-2005 (ha)	Consumo de clase sobre consumo total	Porcentaje de cambio entre stocks de 1980 y 2005
Regadío	133	1,62%	0	0%	100%
Labor seco	58	0,71%	375	4,58%	-84,5%
Leñosos seco	0	0%	0	0%	0%
Prados-Pastos	1.201	14,67%	1.531	18,7%	-16,4%
Matorral-pastizal	2.901	35,4%	2.440	29,81%	8,5%
Frondosas	1.719	21%	733	8,95%	41,6%
Coníferas	818	9,99%	2.062	25,19%	-33,1%
Mixtos	1.080	13,19%	24	0,29%	2.200%
No productivo	274	3,35%	1.022	12,48%	-63,9%
<b>TOTAL</b>	<b>8.186</b>	<b>100%</b>	<b>8.186</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Naredo y García Zaldivar (2008).



**Fotografía 3.** Molino en La Hiruela.

Tabla 5. Distribución sectorial de PIB municipal en los años 2004 y 2007.

		Agricultura		Industria		Servicios	
		2004	2007	2004	2007	2004	2007
<b>Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón</b>	La Hiruela	6,55	4,99	33,12	14,75	60,34	80,26
	Horcajuelo de la Sierra	10,43	5,98	26,19	42,32	63,39	51,7
	Montejo de la Sierra	5,69	4,09	16,96	21,06	77,34	74,85
	Prádena del Rincón	6,42	7,45	27,92	38,88	65,66	53,67
	Puebla de la Sierra	21,02	18,35	0	0	78,98	81,65
<b>Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Río Manzanares</b>	Manzanares el Real	2,35	1,89	27,58	27,98	70,07	70,13
	Colmenar Viejo	0,7	0,58	35,3	33,28	63,99	66,14
	Hoyo de Manzanares	0,56	0,43	13,99	12,49	85,45	87,08
	Madrid	0,02	0,01	16,85	16,68	83,14	83,31
	Moralzarzal	0,66	0,43	24,43	32,82	74,9	66,76
	Las Rozas	0,02	0,01	19,44	14,91	80,53	85,07
	Soto del Real	0,54	0,39	25,14	22,42	74,31	77,19
	Becerril de la Sierra	1	0,66	30,82	32,18	68,18	67,16
	Navacerrada	0,89	0,82	29,58	18,52	69,53	80,66
	San Sebastián de los Reyes	0,1	0,07	27,56	24,24	72,34	75,68
	Alcobendas	0,01	0,01	29,03	26,78	70,96	73,21
	Collado-Villalba	0,09	0,05	25	24,8	74,91	75,15
	Tres Cantos	0,03	0,01	27,01	21,89	72,96	78,1
	Galapagar	0,25	0,17	27,37	25,84	72,38	73,98
	El Boalo	1,6	1,05	32,16	34,86	66,23	64,09
	Torrelodones	0,07	0,03	11,26	11,11	88,67	88,86
Cercedilla	1,1	0,83	16,72	16,21	82,18	82,96	
Miraflores de la Sierra	1,98	1,56	24,96	26,75	73,06	71,7	

Fuente: Oficina Estadística de la Comunidad de Madrid.

En claro contraste con el dinamismo económico que caracteriza la región metropolitana de Madrid, la RBSR se localiza en el núcleo más apartado de la denominada Sierra Norte, es decir, de la comarca de Madrid que presenta los mayores problemas derivados, por una parte, de la crisis del modelo tradicional de desarrollo y, por otra, de la carencia de un modelo alternativo. Sin embargo, a diferencia de la RBCAM y a pesar de las dificultades asociadas a su localización y al declive demográfico y económico, la RBSR supone una oportunidad para potenciar el desarrollo sobre la base de valores asociados al territorio, dentro de los que se encuentran los derivados de los activos naturales únicos, como el Hayedo de Montejo y las Dehesas Boyales de La Puebla de la Sierra, Horcajuelo, Prádena del Rin-

cón y La Hiruela, pero también del patrimonio rural y de la puesta en valor de actividades tradicionales.

Evidentemente, esta alternativa de desarrollo no supone que el valor añadido se deba encontrar en la producción de bienes primarios de la agricultura tradicional, en general poco productiva. Por el contrario, las oportunidades de desarrollo se encuentran en los atributos diferenciados de estos bienes que, en primer lugar, sean capaces de poner en valor su carácter tradicional, artesanal o ecológico, y, en segundo lugar, sepan construir oportunidades de mercado asociadas al prestigio de un territorio (es decir, a sus servicios ambientales).

Así, por ejemplo, la agricultura ecológica, al ser un sistema de producción vegetal y animal en el que se da prioridad a los métodos de gestión del suelo y del ciclo del producto sobre el uso de fertilizantes y otros insumos, abre la posibilidad de diferenciar los productos asociándolos a los valores no sólo de esta modalidad de producción, sino también al lugar en que estos bienes se producen. A finales de 2008, Madrid contaba con más de 5.000 hectáreas concentradas espacialmente en zonas de montaña y de agricultura tradicional por lo que esta modalidad parece consolidarse como una alternativa para recuperar producciones tradicionales. En los municipios de la Sierra del Rincón, a pesar de la escasa superficie agraria útil, se localizan ya más de 250 hectáreas de agricultura ecológica, concentradas en Prádena del Rincón, pero con presencia en otros municipios como Horcajuelo y Montejo de la Sierra. Prádena es, además, el tercer municipio en superficie ocupada por agricultura ecológica de la Comunidad de Madrid, cubriendo el 11% de su término municipal.

Por actividad, la mayor parte del sector agrario ecológico en la zona se concentra en la ganadería apícola, que se está convirtiendo en un importante activo dentro de la región, con presencia —aunque sin denominación de ecológica— en la Hiruela y Puebla de la Sierra. En este sentido la cría de abejas incide en la conservación de la biodiversidad de la cubierta vegetal y sus endemismos al ser un efectivo sistema de polinización que permite mantener el paisaje incidiendo a su vez en el atractivo turístico de la zona. De otro lado, esta actividad repercute en la economía de la zona, no solo a través de la venta de productos derivados (miel, jalea real, propoleo, etc.) sino también como reclamo turístico —al existir enclaves donde se siguen usando las artes tradicionales (La Hiruela)—, y mediante la organización de cursos y talleres de apicultura para favorecer las actividades emprendedoras en esta área, así como acercar esta actividad a los visitantes de la zona.

Junto con la agricultura, la ganadería es otra de las actividades tradicionales que se llevan a cabo en la RBSR. Su marcado carácter extensivo la hace compatible con la conservación del espacio, moldeando el paisaje de la sierra, permitiendo un equilibrio adecuado entre la demanda de pastos por parte del ganado, la renovación de la cubierta vegetal y la nitrificación de suelos por deposiciones.

Estos datos demuestran que una adecuada combinación de potencialidades locales e incentivos económicos en un contexto social favorable, puede ser un potente instrumento de desarrollo local. En el caso de la Sierra Norte y de la RBSR, esos tres componentes se encuentran en las potencialidades del territorio para la agricultura tradicional, en los incentivos de los programas de desarrollo rural y en la organización de las asociaciones de agricultura ecológica. Los incentivos económicos parecen jugar un papel determinante para garantizar la viabilidad financiera de las explotaciones y, sin ser elevados, son también una buena muestra de apoyos financieros que promueven una actividad exitosa de desarrollo alternativo.

Salvo excepciones, el aprovechamiento forestal directo, a pesar de la tradición existente en la zona, no representa hoy en día una actividad económica ni una oportunidad significativa para la generación de renta. 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 CO<sub>2</sub>, 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. Los usos del bosque que han cobrado mayor valor son ahora los usos indirectos; algunos de éstos se derivan de servicios ambientales cuyos beneficiarios viven en zonas alejadas (como los usuarios del agua o de los servicios de captura de CO<sub>2</sub>) y sólo una parte de estos servicios ambientales se puede traducir en mayores rentas u oportunidades de ingreso para la población local. La RBSR, al igual que otros espacios forestales de gran valor, es una zona rural que “depende económicamente de la valoración de los turistas urbanos de las externalidades generadas por los recursos naturales, sin importar prácticamente que exista una economía forestal local dependiente de los montes, ya que los que permite el desarrollo de los municipios es el crecimiento del sector servicios asociado a la demanda turística” (Ortuño y Cavada, 2008).

En ese sentido, los sucesivos programas de reforestación deben verse como una inversión en la construcción de un patrimonio colectivo, cuyos beneficios locales se obtienen de un modo indirecto. Por ejemplo, la RBSR se sitúa en una de las zonas de la sierra expuestas a mayores problemas hidrológico-forestales con zonas de grave riesgo erosivo. Por ese motivo, la reforestación de estos espacios supone un reforzamiento de la estructura del ecosistema, lo que conlleva beneficios derivados de la mejora en la estabilidad y fertilidad del suelo, de la regulación de escorrentías, de la consolidación de cauces fluviales y laderas, y de la contención de sedimentos. Todas estas mejoras en el funcionamiento del ecosistema aumentan el valor de los servicios ambientales de producción agrícola, de mejora del entorno y de producción de servicios turísticos.

El desarrollo de las actividades turísticas basadas en el potencial paisajístico y natural de la RBSR es otro elemento potenciador del desarrollo sobre la base de valores locales. El fomento de este tipo de actividades se consigue a través de la mejora en la información, no sólo con la difusión de los atractivos de la zona, sino también de los programas de educación ambiental que permiten al visitante una interpretación adecuada de los valores del territorio.

En ese sentido, como se ha demostrado en los últimos años, los programas de educación ambiental, las sendas guiadas y otras actividades de promoción sirven como elementos para aumentar la afluencia de visitantes a unos espacios naturales que, debido a su escaso desarrollo anterior, todavía cuenta con una importante capacidad de acogida y en la que se dispone de modelos de gestión, como el presente en el Hayedo de Montejo, que permiten un uso ordenado preservando importantes espacios en los que está vedado el acceso de los visitantes. La experiencia reciente demuestra que las sendas guiadas no sólo son un elemento que puede acrecentar el número de visitas, sino que también, lo que quizá resulta más importante, permite diversificar los recorridos aumentando el número de personas y el número de visitas por persona. Los programas de este tipo son fundamentales para aumentar el valor de los servicios



de ocio de la zona y para fomentar la llamada oferta complementaria de servicios turísticos en la que podría residir un motor potencial de desarrollo local.

El turismo, además de una oportunidad, es el mejor modo de promover la diversificación de la economía rural. El modelo de desarrollo turístico debe reconocer las sinergias que hay en el desarrollo simultáneo de estas actividades que se complementan mutuamente. Esto exige reconocer que el valor del conjunto depende de la conservación de la naturaleza y de la restauración y protección del patrimonio, lo que exige evitar los riesgos asociados a una promoción turística que ponga el énfasis en la afluencia de turistas más que en la calidad del destino turístico (es decir, en los valores aportados por el territorio).

De acuerdo con esto, es importante reconocer los problemas que presenta este tipo de desarrollo. La demanda turística proviene de la población del Madrid metropolitano y se limita a los fines de semana en algunos períodos del año, especialmente en la primavera y el otoño. La proximidad a Madrid y la mejora de las comunicaciones facilitan el acceso pero reducen el tiempo de estancia y con ello la demanda de servicios complementarios de alojamiento, alimentación, etc. Prueba de esto es el descenso continuado de las tasas de ocupación de los alojamientos rurales de la Comunidad de Madrid entre 2000 y 2008, que no supera el 20% de las plazas en promedio anual desde 2004. La estacionalidad elevada del turismo compromete la recuperación de inversiones y supone un freno aún mayor para las actividades intensivas en capital como son los alojamientos rurales o los restaurantes. Todo ello puede explicar la escasez de inversiones en ese sector. La política pública tiene el reto de promover la desestacionalización del destino turístico como condición necesaria para garantizar la viabilidad a largo plazo de la oferta complementaria de servicios de alojamiento, restauración, etc.



Fotografía 4. Montejo de la Sierra. Sierra del Rincón.

Los ejemplos mencionados ilustran la importancia de las Reservas de la Biosfera como elementos articuladores del desarrollo local a través de la puesta en valor de los servicios ambientales. El valor de tales servicios depende de su articulación con las modalidades de desarrollo presentes en el territorio. Así, la existencia de la Reserva puede generar sinergias con la actividad local o, por el contrario, puede convertirse en una alternativa para proteger los activos naturales únicos y escasos frente a una dinámica de desarrollo que les amenaza. En uno y otro caso los servicios ambientales provistos por las Reservas de la Biosfera adquieren valores diferentes, cuando no contradictorios, para el bienestar y el progreso de la economía local. Las Reservas de la Biosfera de Madrid permiten ilustrar este hecho, a través del contraste entre un modelo en que tales servicios ambientales y su conservación entran en colisión con la dinámica del desarrollo territorial, como ocurre en la RBCAM, o se convierten en el factor potenciador de una nueva modalidad de progreso, como en el caso de la RBSR.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boyd, J., Banzhaf, S. (2007). "What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units". *Ecological Economics* 62, 616-626.
- Comunidad de Madrid (2007). *Evolución de la Ocupación del Suelo en la Comunidad de Madrid 1956-2005*. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.
- Costanza, R.R. (1998). "The value of ecosystem services. Introduction. Special section: forum on valuation of ecosystem services". *Ecological Economics* 25(1), 1-2.
- Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Van Den Belt, M. (1997). "The value of the world's ecosystem services and natural capital". *Nature* 387, 253-260.
- Daily, G.C. (1997). "Introduction: What are ecosystem services?" En: *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, G.C. Daily (ed.), Island Press, Washington DC, 1-10.
- Farber, S., Costanza, R., Childers, D.L., Erickson, J., Gross, K. Grove, M., Hopkinson, C.S., Kahn, J., Pincetl, S. Troy, A. Warren, P., Wilson, M. (2006). Linking Ecology and Economics for Ecosystem Management. *Bioscience* 56(2), 117-129.
- Hein, L., Koppen, K.V., de Groot R.S., van Ierland, E.C. (2005). "Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services". *Ecological economics* 57(2), 209-228.
- Helliwell, D.R. (1969). "Valuation of wildlife resources". *Regional Studies*, 3, 41-49.
- King, R.T. (1966). "Wildlife and man". *NY Conservationist*, 20(6), 8-11.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2003). *Ecosystems and human well-being. A framework for assessment*. Island Press. Washington DC.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington DC.
- Naredo, J.M. y García Zaldívar, R. (2008). *Estudio por ocupación de suelo por usos urbano-industriales aplicado a la Comunidad de Madrid*.
- Ortuño, S. y Fdez.-Cavada, J. (2008). Las Externalidades Forestales y el Desarrollo Rural. Primer Congreso Profesional de Ingenieros de Montes.
- Postel, S., Daily, G., Ehrlich, P. (1996). "Human appropriation of renewable fresh water". *Science* 271, 785-788.