



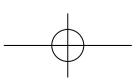
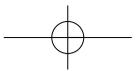
RESERVA DE LA BIOSFERA  
DE LA MANCHA HÚMEDA:  
retos y oportunidades de futuro

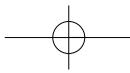


RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA:  
retos y oportunidades de futuro

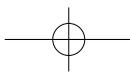
RESERVA DE LA BIOSFERA  
DE LA MANCHA HÚMEDA:  
retos y oportunidades de futuro

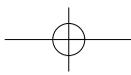






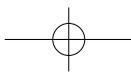
*Foto de cubierta: Laguna de Manjavacas (Cuenca). CBC. SL*

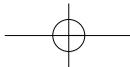




*“Demos tiempo al tiempo:  
para que el vaso rebose  
hay que llenarlo primero.”*

ANTONIO MACHADO  
Proverbios y Cantares.





## AGRADECIMIENTOS

A todos los amigos del albardín y demás plantas humildes manchegas.



### *Coordinación y dirección*

JESÚS GARCÍA DEL CASTILLO CRESPO  
MIGUEL ÁNGEL RUBIO GARCÍA  
ALBERTO LÓPEZ BRAVO  
D. G. DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD.  
JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA

### *Edición y Coordinación*

María Pérez  
María José Aramburu  
José Luís González  
Consultores en Biología de la Conservación, S.L.

### *Diseño y maquetación*

PeiPe s.l.

### *Impresión*

VA impresores

ISBN: 978-84-7788-609-9

Depósito legal: M-5433-2011

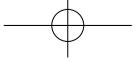
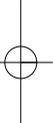
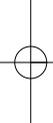
*Edición financiada en el marco del Convenio de: Colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Medio Marino y la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, para el desarrollo de actuaciones de desarrollo sostenible en la Reserva de La Biosfera de la Mancha Húmeda.*

Impreso en papel 100% reciclado



# RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: retos y oportunidades de futuro





## PRESENTACIÓN

El Programa sobre el Hombre y la Biosfera (Programa MaB) de la UNESCO, se inicia en la década de los 70 del pasado siglo, con la vocación de entender, armonizar y conciliar la conservación de la naturaleza y su biodiversidad, con el respeto hacia los valores culturales y patrimoniales del territorio, promoviendo un adecuado desarrollo económico y social basado en un criterio de sostenibilidad.

Para lograr este anhelado objetivo, es necesario reconocer, valorar y divulgar los servicios naturales, pero también sociales y económicos que prestan los ecosistemas, protegidos bajo la figura de Reserva de la Biosfera. Esta tarea, que en muchas ocasiones damos por supuesta, es la que asume esta publicación que presentamos desde el Gobierno Regional en relación con la Mancha Húmeda.

Son muchos los esfuerzos que desde el Estado español se han puesto sobre la mesa para afianzar una Red de Reservas de la Biosfera, representativas de la gran riqueza que atesora nuestro país. En Castilla-La Mancha estamos trabajando desde hace muchos años por lograr un adecuado estado de conservación de una zona tan emblemática como la Mancha Húmeda, cuya declaración como Reserva de la Biosfera, en 1981, surge precisamente para intentar atenuar la presión a la que estaban siendo sometidos espacios naturales únicos, como las Tablas de Daimiel.

La Mancha Húmeda es a todas luces, un territorio que refleja como pocos la interacción entre la acción del Hombre y la Naturaleza, una tensión compleja y con una larga trayectoria temporal. El Gobierno del Presidente Barreda está plenamente convencido de que este territorio merece conservar la catalogación de Reserva de la Biosfera, y para ello se han impulsado, junto con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino el Plan Especial del Alto Guadiana, un proyecto a largo plazo, que permita sentar las bases de un desarrollo más sostenible del territorio en el uso de los recursos hídricos.

Esta publicación también coincide con el cumplimiento de las exigencias de la UNESCO de llevar a cabo una delimitación de la Reserva de la Biosfera acorde con la Estrategia de Sevilla, así como la elaboración de un Plan de gestión para la misma. Ambos trabajos están en fase de finalización, habiéndose presentado las propuestas al Comité MaB celebrado en el mes de noviembre de este mismo año.

Este trabajo trata de divulgar los valores de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, pero por encima de todo, trata de recopilar el trabajo científico desarrollado en torno a la misma, la aportación de distintos colectivos e instituciones implicados en lograr un desarrollo más sostenible del territorio, con los que este Gobierno está trabajando con el objetivo de implementar herramientas de gestión de este territorio castellano manchego tan característico y singular:

JOSÉ LUIS MARTÍNEZ GUIJARRO

Consejero de Agricultura y Medio Ambiente

# ÍNDICE

## PRESENTACIÓN

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ GUIJARRO  
Consejero de Agricultura y Medio Ambiente

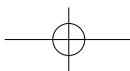
## LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA

<b>LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA Y EL PROGRAMA MaB DE LA UNESCO</b> .....	12
CRISTINA HERRERO MOLINO, ANTONIA AGAMA MOTA y FRANCISCO CANTOS MENGES	
<b>LA MANCHA HÚMEDA: PASADO, PRESENTE Y FUTURO</b> .....	23
JESÚS GARCÍA DEL CASTILLO CRESPO	
<b>LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA SIERRA DE LAS NIEVES</b> .....	34
TOMÁS RUEDA GAONA	

## LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: CARACTERÍSTICAS Y VALORES AMBIENTALES, OPORTUNIDADES Y PROBLEMÁTICA

### DESCRIPCIÓN DE VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ESPACIO

<b>LA RESERVA DE LA BIOSFERA Y LA MANCHA: GEOGRAFÍA, TERRITORIO Y PAISAJE</b> .....	43
MARTA PEINADO MARTÍN-MONTALVO y JULIO PLAZA TABASCO	
<b>PLANTAS ACUÁTICAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA</b> .....	52
SANTOS CIRUJANO BRACAMONTE	
<b>LOS INVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA</b> .....	62
RAFAEL ARAUJO	
<b>LA AVIFAUNA ACUÁTICA EN LOS HUMEDALES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: SITUACIÓN ACTUAL, PROBLEMÁTICA Y PERSPECTIVA DE FUTURO</b> .....	68
TOMÁS VELASCO	
<b>EL PATRIMONIO CULTURAL DE LA MANCHA HÚMEDA</b> .....	80
LUIS BENÍTEZ DE LUGO ENRICH	
<b>CONTAMINACIÓN</b> .....	89
MIGUEL ALVAREZ COBELAS	



## DESARROLLO SOSTENIBLE

<b>LA AGENDA 21 LOCAL: SITUACIÓN ACTUAL, GRADO DE IMPLANTACIÓN Y PROBLEMAS DETECTADOS PARA SU DESARROLLO. OPORTUNIDADES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA PARA EL DESARROLLO DE LA AGENDA 21</b> .....	97
DAVID CRESPO GONZÁLEZ y BENEDICTA NIETO TORRES	
<b>DESARROLLO RURAL Y LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA</b> .....	107
JAVIER CASTILLO SEVILLA	
<b>LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DEL AGUA EN LA MANCHA HÚMEDA</b> .....	114
ALBERTO FERNÁNDEZ LOP	

## SENSIBILIZACIÓN E INVESTIGACIÓN

<b>GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE HUMEDALES PARA EL DESARROLLO LOCAL DE LA MANCHA HÚMEDA</b> .....	129
ERNESTO AGUIRRE RUIZ y AMANDA DEL RÍO MURILLO	
<b>LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA</b> .....	137
MARÍA LUISA LÓPEZ IGLESIAS y FRANCISCO PLAZA TORRES	
<b>INVESTIGACIÓN APLICADA A LA GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES DE LA MANCHA HÚMEDA</b> .....	147
MÁXIMO FLORÍN BELTRAN	
<b>LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: UN ESPACIO PARA LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO Y LA INNOVACIÓN MEDIOAMBIENTAL</b> .....	156
MERCEDES GARCÍA-MUÑOZ MARTÍNEZ y LOURDES RODRÍGUEZ MAYOR	
<b>EL PLAN ESPECIAL DEL ALTO GUADIANA Y LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: UNA ESTRATEGIA CONJUNTA DE CONSERVACIÓN</b> .....	171
ENRIQUE CALLEJA HURTADO y MARIANO VELASCO LIZCANO	
<b>POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ESPACIOS PROTEGIDOS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA</b> .....	184
ALFONSO RODRÍGUEZ TORRES, FEDERICO FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, ROSA PÉREZ BADIA, SANTIAGO SARDINERO ROSCALES y GUILLERMO CRESPO	

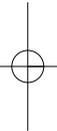
## ANEXO

<b>ANEXO I. HUMEDALES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA</b> .....	200
<b>ANEXO II. MAPA LÍMITES Y ZONIFICACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA (DESPLIEGABLE)</b>	





# LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA



# LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA Y EL PROGRAMA MaB DE LA UNESCO

CRISTINA HERRERO MOLINO\*, ANTONIA AGAMA MOTA\*  
y FRANCISCO CANTOS MENGES\*\*

## LA FIGURA DE RESERVA DE LA BIOSFERA

Es un territorio con un patrimonio natural importante, al que se suma el patrimonio cultural existente, y cuya población se ha comprometido a gestionarlo con unos determinados criterios. El eje vertebral de ese compromiso es armonizar la conservación de dicho patrimonio con el desarrollo de la comunidad humana que lo habita. Las características de una reserva de la biosfera y de los requisitos que debe cumplir han sido establecidos en el seno del Programa MaB (el Hombre y la Biosfera) de la UNESCO.

El Programa MaB elabora orientaciones para ayudar a la implantación y a la evolución de las reservas de la biosfera, que deben aplicarse en todo el mundo. La correa de transmisión entre el ámbito internacional del Programa MaB y las reservas de la biosfera son los Comités Nacionales del Programa MaB de cada país, que cumplen el papel de impulsores de la figura de reservas de la biosfera y que deben hacer el seguimiento de su adecuada aplicación.

La Red Mundial de Reservas de la Biosfera está integrada por 564 territorios, en mayo de 2010, y cada año incrementa su número. El hecho de formar parte de una red supone muchas ventajas en cuanto a servirse de las experiencias de las demás, pero también supone el compromiso de ensayar procedimientos para adaptar los principios del Programa MaB a las características particulares del propio territorio y comunicar al resto de la Red los avances conseguidos. Es decir, tiene que dar cuenta de su gestión.

## ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE UNA RESERVA DE LA BIOSFERA

En cuanto a la estructura territorial, debe contar con tres tipos de zonas:

- > Una o varias zonas núcleo, que debe estar bajo el amparo de una figura de conservación de la legislación nacional del país correspondiente. En el caso español tiene que ser un espacio natural protegido (como se define en la Ley 42/2007).
- > Una zona tampón, que amortigüe los efectos de las actividades humanas sobre las zonas núcleo.
- > Una zona de transición, suficientemente amplia, donde se promuevan actividades económicas en favor de las poblaciones locales.

El esquema responde a las funciones que tiene asignadas una reserva de la biosfera y que en términos de hoy se expresaría como la forma de aplicar la noción de desarrollo sostenible.

\* Oficina del programa MaB en España. [cherrero@oapn.es](mailto:cherrero@oapn.es)

\*\* Organismo Autónomo Parques Nacionales (MARN).



Dos ejemplos de zonificación de reservas de la biosfera.

En este esquema, la conservación de la biodiversidad, y de los recursos naturales y culturales, es uno de los extremos del balancín y la promoción del desarrollo de las poblaciones locales es el otro extremo, siendo ambos componentes igualmente importantes y necesarios. El proyecto que cohesionan estos dos aspectos en un territorio es la característica específica de una reserva de la biosfera determinada. La forma en que cada reserva lleva a cabo la integración de estas dos funciones constituye su ámbito de exploración y ensayo, el campo de aprendizaje propio.

Una tercera función, conocida como función de apoyo logístico debe hacer posible “...que las reservas de la biosfera sirvan eficazmente como lugares de aprendizaje para el desarrollo sostenible a escala global, regional, nacional y local”, como señala el Plan de Acción de Madrid. Para ello deben articular los medios para llevar a cabo investigaciones sobre la interacción de las actividades humanas con los recursos naturales y la biodiversidad, para desarrollar actuaciones de formación, capacitación y sensibilización, para difundir los avances de su propia trayectoria y contribuir al flujo de intercambio y comunicación en el seno de las redes de las que forma parte. Esta función prevista para cada reserva de la biosfera hace posible que la Red Mundial de Reservas de la Biosfera se nutra de las experiencias de las reservas individuales y pueda ser considerada el mayor experimento mundial de desarrollo sostenible.

### HERRAMIENTA DE ACCIÓN Y PARTICIPACIÓN

La naturaleza del proyecto de una reserva de la biosfera concreta, o el plan de acción que recoge dicho proyecto, debe desarrollarse aplicando ciertos principios que van dando precisión al esquema básico. Por ejemplo, las funciones de conservación y desarrollo deben armonizarse en todas las zonas, aunque en cada una de ellas adquiera intensidades distintas. La zona núcleo, destinada expresamente a conservación, contribuye al desarrollo prestando servicios ambientales,

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

ofreciendo un reservorio de recursos de biodiversidad, configurando el carácter de excelencia de una zona y de otras múltiples formas. En el otro extremo, la zona de transición contribuye también con la conservación por la aplicación de patrones de uso compatibles con la salud de los ecosistemas y la permanencia de los recursos. La zona de transición debe dar soporte a la actividad productiva de la población, ensayando modelos de desarrollo que permitan la continuidad de los recursos para seguir sustentando a las generaciones futuras, lo cual tiene un enorme efecto sobre la conservación global de los recursos. En la zona tampón ambas funciones y ambas formas de gestión se entremezclan en una composición propia de cada reserva.

Todas las zonas, a su vez, son objeto de adquisición de conocimientos o conservación de los existentes y motivo de intercambio, de comunicación, de acciones de demostración, que dan contenido a la función logística. La investigación y la educación forman parte de esta función logística de producción y transmisión de conocimientos en el seno de las redes del MaB o hacia otros sectores sociales.

Otro componente fundamental, recogido en los principios del Programa MaB, y que es la base de los compromisos en los que se basa una reserva de la biosfera, es el carácter participado del plan de acción de la reserva, de forma que el enfoque general y las actuaciones concretas sean el resultado de la interacción de los agentes que intervienen sobre el territorio. Así, el componente de la implicación no es un aditivo que añade valor sino que está en la esencia misma de la figura reserva de la biosfera, ya que ésta no es una figura de carácter jurídico que establece obligaciones y sanciones, sino que consiste en un compromiso asumido por voluntad propia.

La aplicación práctica de lo anterior implica la utilización de ciertas herramientas adecuadas de actuación sobre el territorio y de ciertos patrones de trabajo dentro de las reservas de la biosfera, tales como instrumentos de planificación territorial idóneos, procesos y mecanismos de participación de los agentes implicados (decisores, técnicos, población local, grupos de interés, responsables de instituciones con competencias sobre los territorios...), estrategias de gobernanza, mecanismos de coordinación, etc.

No es raro, por tanto, que las múltiples facetas que confluyen en una reserva de la biosfera generen ideas sobre la misma que, incluso, parecen contradictorias, aunque en realidad sólo responden a visiones parciales de una figura donde se intentan armonizar componentes diversos, produciendo un efecto de caleidoscopio. Puede ser vista como una figura de conservación, o como una opción para mejorar la calidad de vida de la población de ciertos territorios, o como una oportunidad de modernización de la estructura territorial y productiva de una zona, o como un modelo de gobernanza participativa, etc. Por eso, a veces se dice que una reserva de la biosfera no es exactamente un área protegida sino que es mucho más que un área protegida. De hecho, la reserva de la biosfera ideal no es un espacio natural protegido, sino que debe extenderse a un territorio más amplio donde la población pueda generar un proyecto territorial integrado, en el que el espacio protegido ocupa su parte, pero sólo una parte.

### LA RED ESPAÑOLA DE RESERVAS DE LA BIOSFERA

Dentro de la Red Mundial se promueve la constitución de redes de menor tamaño en función de intereses de un grupo de reservas. Entre ellas, son numerosas las redes temáticas que se organizan para establecer la colaboración en torno a una característica determinada, como las montañas, las islas y costas, etc. También se organizan redes por su ubicación geográfica, tales

como las redes regionales (IberoMaB, EuroMaB, AfriMaB...) o nacionales, si un país cuenta con un número suficiente de reservas de la biosfera.

En 2010 la Red Española de Reservas de la Biosfera estaba integrada por 40 espacios, distribuidos por la mayor parte de los paisajes españoles. El conjunto abarca 3.552.077,7 ha terrestres, que equivalen al 7,04% del territorio del Estado, y 289.785,7 ha marinas.

El inicio de la historia de la Red Española de Reservas de la Biosfera (RRBE) se remonta a 1992, en que los técnicos de las reservas se encontraron por primera vez y decidieron iniciar un camino de colaboración y apoyo mutuo. Desde entonces, la Red Española ha evolucionado mucho, tanto en su número como en su forma de funcionar. En la tabla se ofrece la relación de las reservas españolas, su año de declaración, su superficie y la comunidad autónoma donde se sitúa.

RELACIÓN DE RESERVAS DE BIOSFERA ESPAÑOLAS (OCTUBRE 2010)

NOMBRE	SUPERFICIE (HECTÁREAS)		PROVINCIAS	CCAA	AÑO DECLARACIÓN
	TERRESTRE	MARÍTIMA			
Grazalema <sup>1</sup>	51.695,0		Cádiz	Andalucía	1977
Ordesa Viñamala	51.396,0		Huesca	Aragón	1977
Montseny	30.120,0		Barna/Girona	Cataluña	1978
Doñana	77.260,0		Huelva/Sevilla	Andalucía	1980
Mancha Húmeda	25.000,0		C. Real/Cu/To	C. La Mancha	1980
La Palma	70.832,0	9.870,0	S <sup>a</sup> . Cruz de Tfe.	Canarias	2002 <sup>2</sup>
Sierras de Cazorla, Segura y las Villas	214.300,0		Jaén	Andalucía	1983
Marismas del Odiel	7.158,0		Huelva	Andalucía	1983
Urdaibai	22.041,0		Bizkaia	Euskadi	1984
Sierra Nevada	171.646,0		Granada	Andalucía	1986
Manzanares	47.500,0		Madrid	Madrid	1992
Lanzarote	84.610,0	42.000,0	Las Palmas	Canarias	1993
Menorca	69.441,1	1.745,2	Baleares	Baleares	1993
Sierra de las Nieves/entorno <sup>1</sup>	93.930,0		Málaga	Andalucía	1995
Cabo de Gata-Níjar	38.000,0	12.000,0	Almería	Andalucía	1997
El Hierro	28.700,4	900,0	S <sup>a</sup> . Cruz de Tfe.	Canarias	2000

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

NOMBRE	SUPERFICIE (HECTÁREAS)		PROVINCIAS	CCAA	AÑO DECLARACIÓN
	TERRESTRE	MARÍTIMA			
Somiedo	29.121,0		Asturias	Asturias	2000
Muniellos	55.657,0		Asturias	Asturias	2003
Las Bardenas Reales	41.845,0		Navarra	Navarra	2000
Terras do Miño	363.668		Lugo	Galicia	2002
Dehesas de Sierra Morena	424.400,0		Huelva/Sevilla /Córdoba	Andalucía	2002
Laciana	21.700,0		León	Castilla León	2003
Picos de Europa	64.315,0		León, Asturias y Cantabria	C. León/Asturias /Cantabria	2003
Monfragüe	116.160,0		Cáceres	Extremadura	2003
Valles del Leza, Jubera, Cidacos y Alhama	59.379,0		La Rioja	La Rioja	2003
Babia	38.018,0		León	Castilla León	2004
Gran Canaria	65.594,8	34.863,8	Gran Canaria	Canarias	2005
Área de Allaríz	21.482,0		Orense	Galicia	2005
Sierra del Rincón	15.230,8		Madrid	Madrid	2005
El Alto Bernesga	33.442,0		León	Castilla León	2005
Los Argüellos	33.260,0		León	Castilla León	2005
Los Valles de Omaña y Luna	81.159,0		León	Castilla León	2005
Os Ancares Lucenses y Montes de Cervantes, Navía	53.664,0		Lugo	Galicia	2006
Los Ancares Leoneses	56.786,0		León	Castilla León	2006
Las Sierras de Béjar y Francia	199.140,3		Salamanca	Castilla León	2006
Intercont del Mediterráneo <sup>2/3</sup>	159.378,6	9,247,16	Cádiz y Málaga	Andalucía	2006
Río Eo, Osco y Terras de Burón	33.442,0	571,0	Lugo/Astur	Galicia/Astur	2007
Fuerteventura	165.665,2	187.835,7	Canarias	Gran Canaria	2009
Transfronte Gêres-Xurés <sup>4</sup>	62.916,0		Orense/Portugal	Galicia	2009
TOTAL	3.697.702,7	289.785,7			
TOTAL <sup>2</sup>	3.552.077,7	289.785,7			
TOTAL T+M	3.841.863,4				

N. 1: Las RRBB de Grazalema y Sierra de las Nieves forman parte de la Reserva Intercontinental del Mediterráneo; N. 2: En el cómputo total se han restado las superficies de las RRBB de Grazalema y Sierra de las Nieves de la RRBB Intercontinental del Mediterráneo aun cuando ésta aparece con su superficie total; N. 3: La superficie de Marruecos correspondiente a la RRBB Intercontinental del Mediterráneo es de 470.600 ha; N. 4: La superficie de la zona portuguesa en la RBGêres-Xures es de 267.958 ha.

## SOPORTE INSTITUCIONAL DE LA RED ESPAÑOLA DE RESERVAS DE LA BIOSFERA

La evolución de la Red Española de Reservas de la Biosfera a lo largo de los años ha sido un reflejo del tipo de soporte que ha recibido desde el Comité Español del MaB y desde las instituciones que dan apoyo a la Red. En este momento, las actividades de la Red son coordinadas por la Oficina del Programa MaB en España y cuentan con el apoyo del Comité MaB y de diversas instituciones de la Administración.

Su funcionamiento se ha visto notablemente reforzado por la publicación del *Real Decreto 342/2007, de 9 de marzo, por el que se regula el desarrollo de las funciones del Programa MaB, así como el Comité Español del citado programa, en el Organismo Autónomo Parques Nacionales*. A partir de ese momento, en el Comité Español del MaB están representados todos los estamentos sociales que tienen incidencia en las reservas de la biosfera: la Administración General del Estado, todas las comunidades autónomas que tienen reservas, ONGs (ambientales, empresariales, sindicales), entidades locales, el Consejo de Gestores de las reservas y el Consejo Científico. Estos dos últimos órganos, creados también por el Real Decreto citado, son órganos asesores del Comité MaB. El Consejo de Gestores está integrado por un representante técnico de cada reserva de la biosfera y el Consejo Científico por un representante de las universidades de cada comunidad autónoma que tiene reservas, tres miembros del CSIC y otros tres expertos más.

El Consejo de Gestores y el Consejo Científico desarrollan una intensa actividad en sus respectivos campos que supone un gran impulso a la Red Española. El Consejo de Gestores aporta, principalmente, iniciativas de acciones que redundan en un mejor funcionamiento de la Red y de las reservas españolas. El Consejo Científico orienta su actividad al seguimiento del funcionamiento de las reservas, a la evaluación de nuevas propuestas y a mejorar los conocimientos útiles para las reservas de la biosfera.

En conjunto, la Red Española de Reservas de la Biosfera se sustenta sobre: las propias reservas, el Comité Español del MaB y sus órganos asesores, el Organismo Autónomo Parques Nacionales y las entidades que dan soporte directo a las reservas de la biosfera (las comunidades autónomas, las entidades locales implicadas, las comunidades locales de todas ellas...).

## ACTIVIDADES DE LA RED ESPAÑOLA DE RESERVAS DE LA BIOSFERA (RERB)

Las actividades de la RERB, en el período 2009-2013, se orientan por las recomendaciones contenidas en el Plan de Acción de Montseny 2009-2013, o Plan de Acción de la RRBE, que desglosa las acciones del Plan de Acción de Madrid de la Red Mundial en actuaciones para desarrollar en España. Del abanico de acciones posibles, la atención se está centrando en:

- Desarrollar un sistema de seguimiento de las reservas y de la Red Española. En esta línea confluyen varias actuaciones. Por una parte, se está desarrollando un sistema de indicadores, en respuesta a una demanda del Consejo de Gestores, en la que trabaja un equipo externo y una comisión de los propios gestores. Por otra parte, el Consejo Científico realiza periódicamente una evaluación pormenorizada de cada reserva. Por otra, en algunas de las reservas se cuenta con un sistema de indicadores y de seguimiento propio.
- Actualmente se trabaja para integrar todos estos esfuerzos con la finalidad de establecer un procedimiento de seguimiento de la RRBE y de generar unos protocolos que faciliten a las reservas su propio modelo de seguimiento. Se trata de establecer unos

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

criterios de referencia claros, basados en las recomendaciones generadas a escala internacional del Programa y de generar unos estándares que orienten el seguimiento y la evaluación de las reservas y de la Red.

- > Incrementar la visibilidad de las reservas de la biosfera y su conocimiento por parte de los habitantes de las propias reservas y por parte del público general. Con este fin se ha registrado un logo de la RRBE, se ha elaborado un modelo de señalética de aplicación voluntaria por parte de las reservas, se dedica un espacio de la Web del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino al Programa MaB, se edita un boletín electrónico, se han realizado varias publicaciones de la RRBE y algunas particulares de las reservas con apoyo del OAPN, además de todo el esfuerzo de comunicación que despliegan cada una de las reservas en su ámbito particular. En esta línea participa una comisión del Consejo de Gestores.
- > Se está trabajando en una línea de sensibilización y formación dirigida a favorecer la adaptación de las reservas de la biosfera a los requisitos establecidos por el Programa MaB que son de obligado cumplimiento antes de 2013. En esta iniciativa colaboran el OAPN, una comisión de gestores y el Consejo Científico.
- > Promoción de economías de calidad. Esta línea se orienta a proporcionar a los agentes económicos de las reservas de biosfera facilidades para que se impliquen en actividades productivas comprometidas con los principios de las reservas de la biosfera. Una de las formas de apoyo es la colaboración horizontal entre reservas, difundiendo y trasladando la experiencia de las iniciativas propias. Otra forma de apoyo es la creación de una marca identificativa de productos y servicios, que está en desarrollo, con el apoyo del OAPN.

Por otra parte, el Consejo de Gestores ha impulsado diversas vías de colaboración de otros departamentos de la Administración del Estado y entidades privadas en favor de proyectos de desarrollo sostenible en las reservas de la biosfera, tanto relacionadas con sectores productivos, como con los servicios, los equipamientos o las estructuras organizativas.



Este es el caso de la Dirección General de Desarrollo Sostenible del Medio Rural, que en respuesta a compromisos asumidos en el Comité Español del MaB, donde está representada, ha establecido una línea específica de financiación para proyectos de desarrollo sostenible en reservas de la biosfera, bajo la modalidad de cofinanciación con las comunidades autónomas y las entidades locales que presentan los proyectos.

La Secretaría General de Turismo también está colaborando con el desarrollo del sector tu-

Monumento megalítico en Menorca.

rístico de las reservas de la biosfera, mediante la implantación del Producto Turístico Reservas de la Biosfera, desarrollado en colaboración con el Consejo de Gestores, y aplicado mediante el Club de Producto Turístico Reservas de la Biosfera. Una comisión, dentro del Consejo de Gestores, se está ocupando de desplegar esta colaboración y hacer el seguimiento de su aplicación.

A ello también se suma la línea de financiación específica que la Fundación Biodiversidad dedica a proyectos de desarrollo sostenible en reservas de la biosfera, en régimen de concurrencia pública.

### VENTAJAS Y OPORTUNIDADES DE UNA RESERVA DE LA BIOSFERA

De acuerdo a la experiencia y la valoración de las reservas españolas que llevan años de buen funcionamiento, las ventajas más destacadas pueden sintetizarse del modo siguiente:

La implantación de las múltiples funciones de una reserva de la biosfera obliga a poner en juego, entre otros aspectos, componentes de participación pública real, de ordenación y planificación territorial, de promoción del desarrollo local, de integración de la salud de los recursos y la actividad productiva, etc. Donde se ha conseguido que estos ingredientes se combinen eficazmente el resultado es un proyecto territorial que produce cohesión social, eficacia en la gestión, mejora de la identidad local y otros beneficios no tangibles pero muy valiosos.

Participar en una red activa supone un efecto formativo importante por lo que tiene de espacio donde se intercambian experiencias y puntos de vista, donde pueden verse modelos ya probados, donde se encuentran socios para proyectos comunes, etc. Poder servirse de lo que otros ya han recorrido y las opciones que han probado es una de las ventajas señaladas de pertenecer a una red.

Otro efecto de la Red es su capacidad para hacerse oír y obtener respuestas a las necesidades reales de las reservas, en función de su compromiso con un modelo de desarrollo y de gestión del territorio en línea con la sostenibilidad global y los acuerdos internacionales.



Bardenas Reales.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Este efecto puede generar determinadas oportunidades a las reservas de la biosfera en cuanto que merezcan una consideración de prioridad respecto a la aplicación de ciertas medidas y programas institucionales.

Una de esas respuestas, aunque no la única, es el criterio de prioridad contemplado en el *Real Decreto 752/2010, de 4 de junio, por el que se aprueba el primer programa de desarrollo rural sostenible para el período 2010-2014 en aplicación de la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural*. Una disposición adicional considera de forma expresa el apoyo al desarrollo rural sostenible en la Red de Reservas de la Biosfera.

Dando la vuelta a la moneda, la visibilidad y la interacción que lleva consigo el ser reserva de la biosfera, para un territorio y para sus gestores, puede ser vivido como un elemento de presión negativo. Cuando una reserva de la biosfera no consigue alcanzar un umbral mínimo en el cumplimiento de sus funciones o de sus compromisos puede verse en la situación de tener que renunciar a la denominación de reserva de la biosfera. Las presiones pueden partir de personas y sectores que hacen valer esta figura para poner en evidencia a los agentes de la reserva y poner de relieve los malos resultados obtenidos o la insuficiencia de resultados de la gestión. Pero también pueden surgir como resultado de las evaluaciones periódicas previstas en el seguimiento ordinario de las reservas de la biosfera y en las evaluaciones decenales aplicadas por la UNESCO.

El momento actual en la trayectoria de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera está caracterizado por el esfuerzo para ayudar a las reservas a aplicar las recomendaciones del Programa MaB en cuanto a estructura y funciones de las reservas, para que éstas alcancen los mínimos recomendados en los documentos normativos. Este esfuerzo, a su vez, va acompañado de la exigencia de un mayor rigor en la aplicación de dichas recomendaciones, y de la propuesta de descalificación por parte de los órganos de gobierno del Programa MaB para las reservas que no consigan alcanzar los mínimos exigibles. Esta propuesta de rigor está contenida en el actual Plan de Acción para la Red Mundial, y 2013 está señalado como fecha de evaluación de los resultados de la aplicación de dicho Plan.

De lo anterior se desprende que una reserva de la biosfera puede ser una oportunidad para la población del territorio pero también puede llegar a ser un motivo de desasosiego y preocupación para sus habitantes y sus responsables. Por otra parte, no todos los territorios cumplen condiciones suficientes para ser reserva de la biosfera, incluso si existe una gran voluntad por parte de la población y los líderes locales, porque cada unidad incorporada a la Red Mundial debe aportar algo valioso a dicha Red, en los términos que plantea el Programa MaB.

La conclusión que se puede sacar es que ser reserva de la biosfera puede ser una oportunidad pero no es aplicable a cualquier sitio ni en cualquier condición, es necesario que confluayan condiciones del territorio, voluntad por parte de la población y los responsables del territorio y un compromiso firme con los principios del Programa MaB.

### INTERACCIÓN ENTRE LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA Y LA RED MUNDIAL

Desde que surgió el Programa MaB, en 1971, y se declararon las primeras reservas de la biosfera, en 1976, han pasado varias décadas y las circunstancias mundiales han cambiado mucho, y con ellas también los retos que deben abordar las reservas de la biosfera.

La finalidad con la cual se definió la figura de reserva de la biosfera sigue estando plenamente vigente: asociar la conservación con el uso de los recursos, armonizar conservación y desarrollo como forma de hacer viable la conservación a largo plazo. La formulación del con-

cepto no ha cambiado aunque sí han cambiado mucho las formas de entenderlo y aplicarlo, en paralelo con otros cambios ocurridos tanto en el ámbito de la conservación de la naturaleza como en el conjunto de la sociedad. En los círculos dedicados a conservación ha ido abriéndose paso la idea de integrar a la población en los espacios protegidos y contar con su intervención en las estrategias de conservación. Sin embargo, cuando se describió la figura de reserva de la biosfera eso parecía una contradicción.

La evolución de la aplicación práctica del concepto “reserva de la biosfera” ha sido supervisada e impulsada por los órganos de gobierno del Programa MaB en estrecha interacción con la Red Mundial de Reservas de la Biosfera y con la finalidad de ir generando respuestas a los retos mundiales emergentes.

El órgano de gobierno del Programa MaB es el Consejo Internacional de Coordinación (CIC), compuesto en cada momento por treinta y cuatro países de los 109 que participan en el Programa. La Secretaría del Programa MaB está ubicada en la sede de la UNESCO, en París, desde donde se da apoyo técnico al funcionamiento del CIC y de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera. Este órgano es el que dicta las indicaciones para el funcionamiento del Programa, ayudado por el Secretariado.

En ocasiones extraordinarias, como cuando se hace necesario generar recomendaciones para reorientar la marcha de las reservas de la biosfera, se convoca un encuentro de la red mundial, de los cuales ha habido tres en cuarenta años. Los documentos que surgen de tales encuentros deben ser aprobados por el órgano de gobierno del Programa y por la Conferencia General de la UNESCO, para ser considerados documentos de referencia que todas las reservas de la biosfera y comités nacionales deben aplicar:



Laguna de la Sal. Villafranca de los Caballeros.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO



Ganado en Muniellos.

El primero de los encuentros mundiales del Programa MaB se celebró en Minsk (Bielorusia) en 1983, donde se llamó la atención sobre los componentes esenciales del concepto (conservación pero también desarrollo) y se dio por identificada la Red Mundial de Reservas de la Biosfera. El segundo se celebró en Sevilla (España), en 1995, donde se elaboraron la Estrategia de Sevilla y el Marco Estatutario, con las recomendaciones de acción y los requisitos exigibles para la declaración de las reservas de la biosfera, descendiendo más en los detalles de la definición del concepto. En Sevilla se puso el acento en aplicar plenamente el componente del desarrollo. El tercer encuentro se celebró en Madrid, en 2008, donde se ratificó la vigencia de los documentos de Sevilla y se elaboró el Plan de Acción de Madrid 2008-2013. Este último pone el acento en la adaptación de todas las RB

a las condiciones definidas en Sevilla, tanto si fueron nombradas antes de 1995 como después; el refuerzo de las redes a distintas escalas, y la reunión, síntesis, interpretación y difusión de las lecciones aprendidas por el Programa MaB en más de 30 años de aplicación.

Las correas de transmisión entre las orientaciones generadas en el ámbito internacional del Programa y las reservas de la biosfera individuales son los Comités Nacionales del Programa MaB. Para que una red nacional pueda mantener una actividad eficaz es imprescindible que cuente con un órgano de impulso y coordinación que asuma el papel de asegurar la comunicación de las reservas con la Red Mundial y los órganos de gobierno del Programa MaB, además de dar soporte a la actividad propia de dicha red nacional. Es en este sentido en el que adquiere gran relevancia la composición, pautas de funcionamiento y soporte institucional del Comité Nacional del Programa MaB de un país. El caso español, en la actualidad, constituye un ejemplo para otros países participantes en el Programa MaB.

## BIBLIOGRAFÍA

- La Estrategia de Sevilla y el Marco Estatutario de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera. UNESCO 1996.
- Plan de Acción de Madrid para las Reservas de la Biosfera (2008-2013). UNESCO/Organismo Autónomo Parques Nacionales (MARM-España), 2008.
- Plan de Acción de Montseny de la Red de Reservas de Biosfera Españolas 2009-2013. Organismo Autónomo Parques Nacionales (MARM-España).
- <http://www.unesco.org/mab>
- [http://www.mma.es/portal/secciones/el\\_ministerio/organismos/oapn/oapn\\_mab\\_estatal.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/el_ministerio/organismos/oapn/oapn_mab_estatal.htm)

## LA MANCHA HÚMEDA: PASADO, PRESENTE Y FUTURO

JESÚS GARCÍA DEL CASTILLO CRESPO\*

### ORIGEN Y CARACTERES GENERALES

Han transcurrido tres décadas desde la declaración de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda. Fue el 17 de febrero de 1981, cuando por decisión de la Mesa Directiva del Consejo Internacional de Coordinación del Programa sobre el Hombre y la Biosfera, el Director General de la UNESCO, extiende el certificado por el que la Mancha Húmeda, comenzaba a formar parte integrante de la Red Internacional de Reservas de la Biosfera. La propuesta iniciada por el Comité MaB, partía de *“la conveniencia de proponer como Reserva de la Biosfera la comarca titulada “Mancha Húmeda”, en la que figura enclavado el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel”*. Por su parte, el Patronato del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, certificó su *“completo apoyo a la propuesta del Comité Español del Programa MaB (El Hombre en la Biosfera) de la declaración por la UNESCO de Reserva de Biosfera a favor del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel”*.

En sus inicios, la Mancha Húmeda, contaba con una superficie de 25.000 ha, en la que había una zona fundamental de 6.000 ha, con una gran variación de ésta extensión en función de las condiciones climáticas estacionales. En síntesis, constaba de *encharcados*, irregularmente repartidos por las provincias de Ciudad Real, Toledo, Cuenca y Albacete, donde los principales ríos que surcan la región (Guadiana, Gigüela, Riánsares, Záncara y Córcoles), se caracterizan por un régimen hídrico extremadamente irregular. Por tanto no existía una delimitación precisa, sino ése conjunto de humedales, de los que el más representativo era el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.

Las figuras de protección con la que contaban los humedales, eran las siguientes: Parque Nacional Tablas de Daimiel (Decreto 1874/1973 y Reclasificación mediante Ley 25/1980); Sitio Natural de Interés Nacional de las Lagunas de Ruidera, (Orden de 31-10-1933); Refugio de aves acuáticas en las Lagunas de Alcázar de San Juan (Resolución de ICONA) y Zona de Caza Controlada, en las Navas de Malagón). Los demás humedales, hasta 62, no tenían para entonces figuras de protección específicas.

El territorio de la Reserva es un paisaje prácticamente plano, con ligeras ondulaciones y con predominio de cultivos agrícolas. Está formado por depósitos terciarios horizontales, en el que los desbordamientos de los principales ríos, forman las características *“tablas”*<sup>1</sup> y encharcamientos, que junto a lagunas endorreicas y a las surgencias del acuífero constituyen el fundamento de esta extensión húmeda.

La altitud media de los humedales oscila entre los 600 y 700 m. sobre el nivel del mar y salvo contadas excepciones, la pendiente es imperceptible a simple vista.

\* Dirección General de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. [jgarcia@ccm.es](mailto:jgarcia@ccm.es)

<sup>1</sup> Tablas: éste término caracteriza en la zona de la Mancha, a los humedales de origen fluvial, sobre llanuras de inundación, con cauces de escasa o imperceptible pendiente, de difícil drenaje.

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



Programa sobre el Hombre y la Biosfera

Por decisión de la Mesa Directiva  
del Consejo Internacional de Coordinación del Programa  
sobre el Hombre y la Biosfera,  
autorizada a este efecto por el Consejo,  
se certifica que

*Reserva de la Biosfera  
de la Mancha Húmeda*

forma parte integrante  
de la red internacional de Reservas de la Biosfera.

Esta red, integrada por  
zonas protegidas representativas  
de los principales tipos de ecosistemas del mundo,  
tiene como objetivo la conservación  
de la naturaleza y la investigación científica  
al servicio del hombre.

Servirá como sistema de referencia para  
medir los impactos del hombre  
sobre el ambiente.

Fecha  
París,  
17 de febrero de 1983

*A. M'bow*  
Director General  
de la Unesco  
Amadou-Mahtar M'bow

Certificado original del título de la Reserva.

La climatología, con claro acento continental y mediterráneo, se caracteriza por una precipitación media próxima a los 400 mm anuales, con temperaturas registradas que varían desde los -15 °C a los 40 °C, en función de la época y la zona.

La vegetación típica está compuesta por marjales o pajonales palustres, esto es, helófitos emergentes o altas herbáceas que enraízan en el fondo de zonas húmedas, como eneas, carrizos, juncos y, la excepcionalidad de la masiega (*Cladium mariscus*), representativa junto a Tarayes, de la vegetación típica de las Tablas de Daimiel.

También es típica del territorio de la reserva, un conjunto de plantas de ecosistemas propios de saladares, ya que debido al proceso de evaporación, algunos humedales, dan lugar a la formación de suelos salinos, a los que los vegetales han sabido adaptarse, como las orlas halófilas de *Sarcocornia fruticosa*, varias especies de *Limonium sp.* o tapetes de *Microcnemum coralloides*.

El caso de la vegetación del entorno de las Lagunas de Ruidera, es totalmente diferente, con formaciones de encinas, coscojas y sabinas (*Juniperus thurifera*) representativas de una climatología áspera, en la que se alternan fuertes sequías con inviernos muy fríos y veranos muy calurosos, sobre suelos calizos en una planicie elevada del terreno. Las lagunas, presentan orlas de vegetación palustre, bosquetes de ribera y una vegetación subacuática, que debido a la transparencia de las aguas conforman verdaderas praderas sumergidas con representantes de los géneros *Chara*, *Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Utricularia* o *Zannichellia*, entre otros.

Sobre la fauna, se pueden citar innumerables especies estrechamente relacionadas con humedales, con representantes de todos los grupos zoológicos entre los que destacan, además de los endemismos de peces de las Lagunas de Ruidera, las aves, las cuales encuentran en las zonas húmedas de la Mancha, excepcionales lugares para la alimentación, cría y refugio o de descanso en las migraciones. La diferencia de tipologías de los humedales manchegos, con características hidrológicas distintas, dan lugar a una diversidad biológica excepcional, en la que tienen cabida todo tipo de especies de limícolas, anátidas, ardeidas, aguiluchos, etc., dependiendo del humedal que se visite. Ésta ornitofauna, ha sido la responsable de que Las Tablas de Daimiel, el Complejo Lagunar de las Lagunas de Alcázar de San Juan o la Laguna de Manjavacas, hayan sido declarados Humedales de Importancia Internacional, de acuerdo con el Convenio "Ramsar", y Zonas de Especial Protección para las Aves, en aplicación de la Directiva 79/409/CEE de Aves.



Lagunas de Ruidera.

## TIPOLOGÍA DE HUMEDALES

El conjunto de la Mancha Húmeda se asienta sobre la cabecera de la cuenca hidrográfica del río Guadiana, siendo dos acuíferos libres, el denominado “Campo de Montiel” que se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 04.06 y, “Mancha Occidental”, o Unidad Hidrogeológica 04.04, las principales fuentes de recursos hídricos del territorio. El primero, tiene su principal drenaje natural en las Lagunas de Ruidera. El segundo, presenta como drenaje natural el paraje de Los Ojos del Guadiana, en la provincia de Ciudad Real, aguas arriba del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, que junto con el río Gigüela, aportaban tal cantidad de agua en su confluencia, que formaban una zona de desbordamiento, sumamente excepcional, en el paraje de Las Tablas de Daimiel, de más de 2.500 ha inundadas. La unión del Guadiana con el Gigüela, suponía la mezcla de aguas salobres procedentes de éste último, con las dulces del Guadiana, creando una composición hídrica favorecedora de la excepcional biodiversidad con la que cuenta éste paraje. Sin embargo, desde la sobreexplotación del acuífero, las Tablas de Daimiel, sólo reciben los aportes del río Gigüela y de trasvases ante situaciones excepcionales, provocadas por los períodos de sequía. Al inicio de la década de los ochenta, el paraje de Los Ojos del Guadiana, comenzaba una agonía que culminaba en 1984, cuando dejaron de drenar y desaparecieron definitivamente hasta la actualidad. Desde entonces, la situación natural de confluencia de ambos cauces se ha perdido, y de no revertirse la situación, con más agua extraída que la recargada, no volverán a enviar agua hacia las Tablas de Daimiel.

Otros humedales, presentes en el territorio de la Reserva, con similares características de desbordamiento y asimismo, de paisaje masegar y/o pajonal, son los formados en el entorno de la Laguna del Taray, al sur de Toledo y en la junta de los ríos Záncara y Gigüela. Sin embargo, no constituyen las únicas zonas de desbordamiento, pues cualquiera de los ríos o arroyos de la Mancha Húmeda, como el Guadiana, Záncara, Gigüela, Riánsares, Córcoles ó Azuer, entre otros, en



Junta de los ríos Záncara y Gigüela. Alcázar de San Juan.

épocas de lluvias abundantes, como la acaecida en el invierno de 2010, demuestran la capacidad de rebosamiento y la facilidad de inundación que caracteriza ésta comarca.

Por su parte, el drenaje natural de las Lagunas de Ruidera, configura un paisaje diferente al descrito, pues la acción erosiva del agua en el pasado, contribuyó a la formación del valle del Alto Guadiana, que a modo de barranco excavado, delata una pendiente más acusada y una geología totalmente distinta. Las bicarbonatadas aguas han contribuido a la formación de un paisaje kárstico, en el que tiene lugar, a su vez, la formación de barreras tobáceas que a modo de represas dividen el curso fluvial creando las denominadas lagunas. Varios factores, como la transparencia de las aguas, la vegetación sumergida, la turbulencia, los briofitos presentes, etc. contribuyen a los procesos de precipitación química y bioquímica, que modelan el paisaje, dando lugar a un paisaje espectacular de torrentes y cascadas, en un rosario de lagunas.

Otros tipos de humedales son los endorreicos y, los asociados a cauces primitivos o paleocauces. Los primeros, son amplias cubetas o vasos lagunares de pendientes muy suaves con escasa profundidad, a veces inferior a los 50 centímetros y sin salida fluvial, que en algunos casos se deben a procesos de subsidencia del terreno por la karstificación interna del mismo. En ellos, la dependencia del agua de escorrentía o de las lluvias directas, es absoluta, permaneciendo totalmente secos en la época estival. Sin embargo no por ello dejan de ser importantes desde el punto de vista ecológico pues, como hemos visto, debido a la evaporación, en algunos humedales se produce una precipitación de sales que da lugar a especies protegidas por la normativa regional, por la sensibilidad de sus hábitat y, a una riqueza de microorganismos tras las lluvias, que los convierten en auténticos paraísos de biodiversidad. Lo que es ciertamente interesante es que no todos los humedales endorreicos, poseen el mismo grado de salinidad, constituyendo diversos nichos ecológicos, explotados por diferentes especies de aves.

Actualmente, a parte de su dependencia de las lluvias, que ciertamente cada vez van a menos, algunas lagunas necesitan aportes externos y se nutren de aguas procedentes de las depuradoras municipales, como es el caso de la Laguna de la Veguilla o la Laguna de Manjavacas, que mantienen unos ecosistemas lagunares, de gran relevancia ambiental con presencia de aves, como los flamencos, que han comenzado a criar en éstos parajes.

Por último, en la Mancha Húmeda se suceden, humedales, asociados a paleocauces que responden a terrenos fácilmente inundables por los que discurrían cauces en el pasado, como las lagunas del Camino de las Yeguas en Alcázar de San Juan o las Lagunas de Villafranca de los Caballeros.

En conclusión cabe señalar que ahora más que nunca, los humedales manchegos dependen de una gestión específica, para procurar su conservación pues, los efectos derivados del cambio climático, como la falta de lluvia o el cambio estacional de la misma y la demanda de agua que ha requerido el desarrollo socioeconómico de la zona, han acentuado al máximo el déficit hídrico que padece el principal recurso de la Reserva, el acuífero 23. Tal situación, brevemente atenuada con las lluvias de 2010, sugiere el empleo de nuevos modelos de gestión hídrica, que contemplen la búsqueda de recursos de agua no convencionales y, sobre todo, una reducción eficaz de las extracciones en su entorno, tal y como planifica el Plan Especial del Alto Guadiana, con el objetivo específico de conseguir un uso sostenible de los acuíferos del Alto Guadiana y, en general todos los objetivos medioambientales establecidos en la 2000/60/CE o Directiva Marco de Agua.

## LA SOBREEXPLORACIÓN DE LOS ACUÍFEROS

Como se ha esbozado, la explotación de los recursos hídricos para usos consuntivos, en mayor medida en el sector de la industria y la agricultura, han mermado las reservas de agua hasta el punto de crear una situación de sobreexplotación de los acuíferos, que es insostenible a medio y largo plazo: no se puede utilizar tal cantidad de agua porque simplemente no la hay. La fuente principal de la que procede el agua ha dejado de manar.

Prácticamente la mayoría de los técnicos y científicos coinciden en estos dos motivos, como motores del proceso de degradación más austero de las zonas húmedas manchegas. La desecación para propiciar terrenos aptos para la agricultura, en la década de los años sesenta y setenta, para evitar la propagación de plagas de insectos, o para reconducir el agua a otros destinos agrícolas y, la generalización de pozos de bombeo con extracciones superiores a los aportes anuales, en las décadas ochenta y noventa, han conducido a la sobreexplotación de los acuíferos principales que sirven de soporte a la Mancha Húmeda. El espectacular aumento de la superficie destinada a prácticas agrícolas y el agua destinada a las actividades industriales, que en su mayoría dependen de la propia agricultura, han supuesto un incremento importante en el desarrollo económico de la población en detrimento de la conservación de los valores naturales. La superficie destinada a regadío, provocada por un fuerte crecimiento agrícola, superior a los 1000 km<sup>2</sup>, en menos de 20 años, supuso una descarga para riego de tal magnitud que los niveles freáticos descendieron en la Mancha Occidental de forma drástica hasta niveles, de más de 30 metros en determinados lugares, cesando las descargas del acuífero y rompiendo la conexión funcional con los humedales que constituían su drenaje natural (Ojos del Guadiana). De hecho en 1987 fue declarado provisionalmente sobreexplotado por la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, y en 1994, definitivamente sobreexplotado. A su vez fue aprobado el Plan de Ordenación de las Extracciones del Acuífero de la Mancha Occidental. Por su parte el acuífero del Campo de Montiel, también fue declarado sobreexplotado en



Vides en espaldera.

1989. Desde entonces, se han sucedido períodos de sequía que han acentuado los problemas del agua.

La Administración competente en materia de aguas, se ha ocupado en los últimos años de paliar la situación agonizante de Las Tablas de Daimiel, mediante aportes externos de agua con carácter de emergencia, en aplicación de un Plan de Regeneración Hídrica y un régimen excepcional de alimentación, a partir del Acueducto Tajo Segura, con aportaciones periódicas trianuales. Además con la declaración de sobreexplotación, se regularon planes anuales de ordenación de extracciones, y se aplicó la política comunitaria de compensación de rentas gracias al Reglamento 2078/92 de medidas agroambientales para reducir o anular los riegos.

En 2008, se aprueba el Plan Especial del Alto Guadiana (P.E.A.G.), mediante el Real Decreto 13/2008, de obligado cumplimiento desde la aprobación de la Ley 10/2001 relativa al Plan Hidrológico Nacional. Éste Plan, define como objetivos generales recuperar los ecosistemas húmedos y propiciar un uso sostenible de los acuíferos de la Cuenca Alta del Guadiana. Los medios para conseguirlo, están en consonancia con la filosofía del Programa MaB: Restauración hídrica de los acuíferos, especialmente el 23, para el Horizonte 2015; garantizar calidad y disponibilidad de agua para los abastecimientos urbanos a través de los recursos de los acuíferos; recuperación ecológica de los humedales; ordenación de las extracciones; activación y fomento de la participación pública, reconversión del regadío, alternativas para el desarrollo rural y mejora en la eficiencia del agua.

## NUEVOS ESPACIOS PROTEGIDOS

El objetivo primordial que justificaba, al comienzo de la década de los ochenta, su propuesta de inclusión en la Red Mundial de Reservas de Biosfera, se basaba en que constituía una verdadera medida de apoyo a la conservación, en un período en el que se dilucidaba un futuro titubeante, por los diferentes proyectos de desecación de zonas húmedas que se habían ejecutado y por las transformaciones en regadío de miles de hectáreas agrícolas de secano, que comprometían la conservación de los recursos hídricos.

En la tarea de iniciar la conservación de los humedales, la Administración Regional, competente en humedales y recursos naturales, impulsó a partir de 1998, la declaración de una treintena de humedales como nuevos espacios naturales protegidos, que en el territorio de la Reserva de la Biosfera, ha supuesto un total de 10 reservas naturales, 1 microrreserva, 2 P.O.R.N. iniciados (Quero y Albardinales del Gigüela), que se suman a las superficies de los Parques, uno nacional y otro natural: Tablas de Daimiel y Lagunas de Ruidera.

La riqueza de valores naturales en la Mancha Húmeda ha supuesto que en aplicación de las Directivas 92/43/CEE y 2009/147/CE, se propusieran para su inclusión en la Red Natura 2000, el L.I.C. ES4250010, "Humedales de la Mancha", la Z.E.P.A. ES0000091, "Humedales de la Mancha" y las Z.E.P.A y L.I.C. ES0000013, "Tablas de Daimiel"<sup>2</sup>. Completan la lista como áreas protegidas internacionalmente, cuatro sistemas lagunares que forman parte del Listado de Humedales Internacionales, derivado de la Convención de Humedales (Ramsar, 1971): el complejo Lagunar de Alcázar de San Juan, la Laguna de Manjavacas, las Tablas de Daimiel y las Lagunas de Ruidera, actualmente, en proceso de inclusión.

<sup>2</sup> L.I.C. y Z.E.P.A.: Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves, respectivamente, de acuerdo con la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres y Directiva 2009/147/CE, relativa a la conservación de aves silvestres. Ambas conformarán la Red Natura 2000.

## EL COMITÉ MaB Y EL MARCO ESTATUTARIO DE LA UNESCO: DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN

Como hemos visto, a pesar de los esfuerzos de las distintas administraciones, con la aplicación de trasvases, declaración de nuevos espacios protegidos, medidas de gestión específicas, control de contaminación, aplicación de programas agroambientales, la situación de Las Tablas de Daimiel empeora y, en los años 2007-2008, llega a ser crítica: los períodos de sequía que tienen lugar; los insuficientes resultados en aplicación de la reducción de la sobreexplotación, los incendios de turberas, etc., conducen a la Mancha Húmeda a un estado de degradación que propicia la posibilidad de descatalogación como Reserva de la Biosfera, en base al incumplimiento de las funciones que toda Reserva de la Biosfera debe cumplir: conservación, desarrollo sostenible y apoyo logístico/investigación.

La aprobación y puesta en marcha del PEAG, abre una nuevas vías y posibilidades para revertir la situación generada, con el objetivo de que en 2027 vuelva a manar de los Ojos del Guadiana.

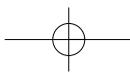
Dada esta situación el Comité MaB español, acuerda en el año 2009, el mantenimiento del título de la Reserva de la Biosfera, condicionado a la evaluación del cumplimiento de unos objetivos relativos a la aplicación del PEAG, de una política agraria sostenible, de la reconversión de cultivos a otros usos con menos demanda de agua, y sobre todo al establecimiento de un sistema de gestión específico para la Reserva y al cumplimiento de la normativa UNESCO, pues con todo ello, las perspectivas de recuperación son suficientemente alentadoras.

Por su parte, la normativa UNESCO, desde la Estrategia de Sevilla<sup>3</sup>, impone una zonificación, en función de los usos en el territorio y de las medidas de conservación a aplicar, que responda al cumplimiento de las funciones de las reservas en el contexto del Programa MaB y, una delimitación precisa de toda la superficie de las Reservas de Biosfera. Además, el art.9 del Marco Estatutario de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera prevé una revisión periódica cada 10 años de la delimitación de cada Reserva.

La revisión realizada en Castilla La Mancha, respecto a la delimitación difusa que ha regido durante treinta años, y de acuerdo con las directrices de la Estrategia de Sevilla ha dado lugar a un amplio territorio, superior a las 400.000 ha que incluye las Lagunas de Ruidera y los humedales más representativos de la "Mancha Húmeda", agrupados bajo criterios de similitud litológica e hidrogeológica. En el proceso de delimitación, han intervenido científicos especializados, técnicos de la administración con competencias en la materia, asociaciones para la defensa de la naturaleza, etc. En éste amplio territorio, la normativa UNESCO exige una zonificación diferenciada: una zona núcleo, una zona tampón y la zona de transición, que es un amplio territorio destinado a la promoción del desarrollo sostenible.

En líneas generales, la zona núcleo de la Reserva, dada la singularidad del territorio de la Mancha Húmeda, está compuesta por una pluralidad de espacios, que se consideran esenciales para la conservación, educación, investigación y en su caso recuperación, por los recursos naturales que albergan. Incluye todos los Espacios Naturales Protegidos, los vasos lagunares de los espacios Red Natura, y la mayor parte del Dominio Público Hidráulico.

<sup>3</sup> Estrategia de Sevilla: documento emanado de la Reunión Mundial de Expertos de la Red de Reservas de la Biosfera, que en 1995 tuvo lugar en Sevilla y que recomienda las acciones que han de llevarse a cabo para el futuro desarrollo de las Reservas de la Biosfera en el siglo XXI.



La zona tampón ajustada a la función de amortiguamiento de impactos sobre la zona fundamental de conservación de la Reserva, tal y como establece la Estrategia de Sevilla, se distribuye, en la mayoría de los casos, alrededor de las zonas núcleos, aunque excepcionalmente, debido a la importancia del lugar se ha considerado incluir de manera independiente como zona tampón, humedales o territorios con recursos naturales significativos que contribuyen a mantener los ecosistemas y son verdaderos laboratorios de biodiversidad en los que emprender acciones divulgativas y de investigación. Tal es el caso de la ZEPA “Áreas esteparias de la Mancha Norte”, la Zona Periférica de Protección del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel, los territorios que comprende el LIC y la ZEPA “Humedales de la Mancha”, excluido su correspondiente zona núcleo, y otras lagunas que salpican el territorio. Además, todos los ríos y arroyos, comprenden una banda de 100 metros alrededor del Dominio Público Hidráulico, que coincide con la zona de policía de la citada zona núcleo y hace las funciones de zona tampón.<sup>4</sup>

En la zona de transición, superior a 300.000 ha, la normativa UNESCO pretende el establecimiento de una gestión orientada al desarrollo sostenible, por lo que la puesta en marcha de actividades y proyectos que promuevan el desarrollo económico a la vez que ayuden a la conservación de los recursos naturales, debe ser el objetivo fundamental en La Mancha Húmeda.

## ESTRATEGIA DE GESTIÓN

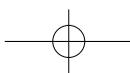
En cuanto al sistema de gestión específico, citado anteriormente, la Comunidad Autónoma viene trabajando en éstos dos últimos años en la redacción de una Estrategia que implanta las Directrices de Gestión para la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda y que ofrece las orientaciones para la implementación de los mandatos del Programa MaB de la UNESCO para la Red Mundial de Reservas de Biosfera. Éstas Directrices, pretenden determinar un modelo de ordenación integral encaminado a estructurar una relación de beneficio mutuo y complementariedad entre la conservación y el desarrollo, sin olvidar el apoyo logístico que aporta la investigación aplicada al territorio.

En este sentido, el gobierno regional, ha apostado por la participación del máximo número de agentes implicados en el territorio para abordar y gestar un documento que consiga el mayor consenso y permita armonizar la forma de vida actual con la conservación de la naturaleza, para alcanzar un modelo de desarrollo social y económico alejado de la vorágine productiva, apostando por productos de calidad y por bienes más intangibles, pero no por ello menos importantes para fortalecer el desarrollo integral del hombre en el territorio.

En base a ello, el desarrollo de unas directrices de gestión, pretende aunar todas y cada una de las normas legales presentes en nuestra sociedad a la vez que posibilite la implicación de la sociedad en todos y cada uno de los asuntos que les rodean.

Las Directrices de Gestión se estructuran en los tres ejes de gestión necesarios para el cumplimiento de los objetivos del Programa MaB: Conservación de los recursos y valores (naturales y culturales), desarrollo sostenible e investigación y conocimiento. Se ha establecido una ordenación específica de los usos y aprovechamientos para los valores y recursos del terri-

<sup>4</sup> Éste libro incluye un mapa de límites y zonificación de la RRBB Mancha Húmeda, así como, una descripción detallada de la misma.



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

torio, en base a la zonificación correspondiente. También, se han desarrollado las bases para instaurar un sistema de seguimiento y/o evaluación que permita velar por el cumplimiento de los objetivos y del desempeño de la gestión de la Reserva.

En síntesis, los principios orientadores de la Estrategia de Gestión, se basan en la puesta en valor de los servicios de los ecosistemas y su mantenimiento; la gestión integrada de los recursos; la gestión participativa y al conocimiento de que el conjunto del sistema productivo y económico se encuentra asentado sobre un sistema biofísico sujeto a normas específicas que deben respetarse y, asimismo sujeto, a límites sociales y ecológicos que es necesario no sobrepasar.

### LOS RETOS DE FUTURO

El objetivo global de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, como parte integrante del desarrollo social, es garantizar la sostenibilidad ambiental. Mediante el férreo compromiso de preservar los humedales manchegos, como fuentes de biodiversidad, la Dirección General de Áreas Protegidas y Biodiversidad de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, apuesta firmemente por el aprovechamiento responsable del agua como recurso, a la vez que por medidas de apoyo al desarrollo socioeconómico sostenible.

Para ello se deben desarrollar programas específicos que aborden los tres ejes fundamentales citados anteriormente y que rigen la Estrategia de Gestión. En el caso de la Conservación del Patrimonio Natural y Cultural, se considera prioritaria la gestión del sistema hidrológico, la conservación y restauración de las zonas húmedas, la conservación de la fauna y flora, la valoración del patrimonio etnográfico, etc. En ésta línea, la calidad del agua, la reducción de la contaminación, la restauración de hábitat, el mantenimiento de especies autóctonas y el diseño de infraestructuras, constituyen algunas de las acciones a llevar a cabo. En ésta línea y como acciones concretas que contribuyen al mantenimiento y recuperación de espacios incluidos en la Red Natura 2000 de Castilla La Mancha, cabe citar el apoyo de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente al proyecto Life "Humedales de la Mancha", coordinado por el Consorcio Alto Guadiana del Plan Especial del Alto Guadiana, y en el que participa como socio, junto a la Fundación Global Nature, en el proyecto de "Restauración de albardinales y estepas salinas en los humedales de la Mancha".

Respecto al Desarrollo Sostenible, la actividad económica y el empleo son los pilares básicos a aplicar sobre la agricultura, la ganadería, la agroindustria y el turismo. Crear marcas de calidad de productos de la Reserva, potenciar el consumo de productos locales, promover la formación profesional y técnica u optimizar la oferta de alojamientos y servicios turísticos son entre otras, algunas acciones que deben contribuir al desarrollo de la zona. Para ello, debe organizarse un sistema turístico acorde con las necesidades de la población, que forme a un turismo de calidad, no masivo ni intrusivo, capaz de contribuir al mantenimiento de los valores naturales y de transmitir las excelencias del desarrollo sostenible. Los productos naturales también deben ser objetivos de desarrollo, compatibilizados con el ahorro de agua.

Por su parte, la Investigación y Educación Ambiental, con programas específicos para identificar las necesidades, estudiar la calidad de aguas, el empleo de nuevos cultivos, contribuir a la investigación del cambio climático y atender a las necesidades de formación o de sensibilización de la población local, constituyen otro reto primordial que debe guiar la política ambiental en la

administración de la Reserva. En este sentido se considera fundamental apoyar e impulsar la Reserva desde la Universidad de Castilla-La Mancha con la dotación de una cátedra específica con dedicación exclusiva.

En definitiva, es tarea de todos, conservar el legado de la Mancha Húmeda castigada por la escasez de lluvias y por los excedentes de extracciones que merman los acuíferos, que desde sus entrañas suministran agua para un riego descontrolado y apoyado en una política agrícola insostenible. También, castigada por el deterioro físico de los humedales por drenajes y canalizaciones incompatibles con la conservación de la naturaleza, por la contaminación directa o difusa o por la destrucción de hábitat. Ésta tarea ha de llevarse sobre un territorio fuertemente antropizado, en el que hay que compatibilizar el uso de agua destinado para el desarrollo socioeconómico de la población con el respeto de la biodiversidad y lo que es más importante, con el mantenimiento de los servicios ecosistémicos. Lejos de ser una labor sencilla, nos encontramos ante un compromiso social, en el que la participación y colaboración de las distintas administraciones, locales, autonómica, nacional y europea, en las diferentes materias competenciales, (educación, patrimonio, desarrollo, comunicaciones, turismo, agricultura, medio ambiente, etc.) es fundamental y constituye una oportunidad para demostrar que el desarrollo sostenible no es una simple utopía, sino una forma de desarrollo de la sociedad moderna que encuentra en los recursos de su territorio el motor de su expansión, al explotarlos sin destruirlos y sin poner en peligro su continuidad en el tiempo, a la vez que, sin renunciar a las nuevas tecnologías es capaz de dejar una herencia aprovechable para las generaciones venideras. Sin lugar a dudas es fundamental el cumplimiento de los objetivos y actuaciones del Plan Especial para el Alto Guadiana, cuyo contenido incide directamente sobre el territorio de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, y que deben ser apoyados e implementados a través del Plan Hidrológico del Guadiana mediante el establecimiento de caudales ecológicos y la definición de zonas específicas de protección que posibilitan la conservación.

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Almodóvar, A.; Evira, B.; García del Cura, M.A.; García Rayego, J. L.; González Martín, J. A.; Grande, F.; López, F. J.; Sánchez, M.; Molina, R.; Del Moral, A.; Ordóñez, S.; Rico, M. T.; Serna, J. L.; Serrano, M. A.; Velayos, M. Del Valle, A.R. 1997 Parque Natural de las Lagunas de Ruidera. Ed. Ecohábitat.
- Andreu, Cruz, J.; Mornt M.; Papayannis T.; Picon B.; Sánchez M. y Viñals. 2002. El Patrimonio Cultural de Los Humedales. Ministerio de Medio Ambiente.
- García Rayego, Peinado; Serrano De La Cruz, Cirujano S., y otros. 2000. "Los humedales de la provincia de Ciudad Real" *Sphagno*.
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 2009. La Red Natura en Castilla-La Mancha.
- Organismo Autónomo Parques Nacionales. FIDA. 2002. Las Reservas de la Biosfera en España: El Programa MaB de la UNESCO.
- Organismo Autónomo Parques Nacionales. UNESCO 2010. Reservas de la Biosfera. "Su contribución a la provisión de servicios de los ecosistemas".

## LAS RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA SIERRA DE LAS NIEVES

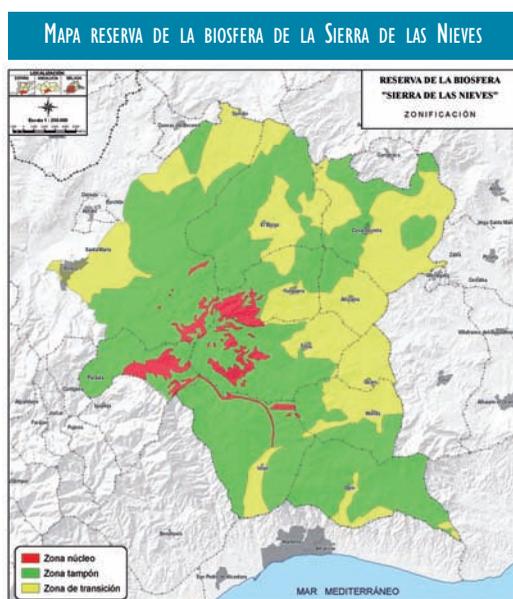
TOMÁS RUEDA GAONA\*

El 15 de junio de 1995, se produjo la declaración de la Sierra de las Nieves como Reserva de la Biosfera por la UNESCO, integrándose este territorio desde entonces entre los principales lugares en el mundo considerado como modelo de convivencia entre el hombre y la naturaleza.

El territorio declarado como Reserva de la Biosfera tiene una extensión de 93.930 hectáreas, se ubica en la parte centro occidental del interior serrano de la provincia de Málaga y está formado por los términos municipales íntegros de Alozaina, Casarabonela, El Burgo, Guaro, Istán, Monda, Ojén, Parauta, Tolox y Yunquera y parte del de Ronda, tomando como fundamental la existencia del Parque Natural Sierra de las Nieves, donde se concentran los principales valores ambientales de la zona.

Esta Reserva de la Biosfera puede ser destacada por la impresionante riqueza natural que posee, con múltiples manifestaciones y un mismo denominador común, la variabilidad. Variabilidad en todos los sentidos, en el sentido geológico, en el climático, en el de paisaje, en el faunístico y sobre todo en el botánico.

De entre todos esos valores, probablemente el más destacable sea la presencia de una de las joyas botánicas de la península ibérica, una especie única en el mundo, *el pinsapo* (*Abies pinsapo*), raro y hermoso abeto endémico del sur de la Península Ibérica, rey indiscutible de estas sierras, en las que se encuentran sus más extensos y frondosos bosques y su garantía de conservación.



También puede decirnos mucho de la riqueza de esta tierra el origen de su nombre, procedente de la herencia de la dura y antigua ocupación de algunos habitantes de la zona, los llamados *neveros*, que recogían la nieve de sus zonas altas durante el frío invierno para almacenarla y conservarla en pozos de nieve para comerciar después con el preciado botín en pueblos y ciudades durante los calurosos veranos y que otorgo antaño fama a esta sierra en gran parte de Andalucía.

Pero desde otro punto de vista, el del compromiso y apuesta por un modelo distinto de desarrollo social y económico.

\* Coordinador de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Nieves. Mancomunidad de Municipios Sierra de las Nieves. [tomarusueda@sierradelasnieves.es](mailto:tomarusueda@sierradelasnieves.es)



Pinsapar nevado. Sierra de las Nieves. Foto José López Quintanilla.

co, la Sierra de las Nieves es destacable especialmente por el interesante y enriquecedor proceso que desembocó en la propia declaración como Reserva de la Biosfera y lo que para este territorio ha supuesto dicha figura.

Y para entender esto es necesario relatar un poco su historia.

Cuando en 1989 se promulgó la Ley 2/89 por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y con ella se declara el Parque Natural Sierra de las Nieves, al igual que en muchos otros lugares en los que se crearon espacios naturales protegidos, el escepticismo y la resignación se adueñaron de la población local. Incluso podría decirse que inicialmente esta figura de protección ambiental no fue muy bien aceptada por los habitantes de su área de influencia, debido fundamentalmente, al desconocimiento de las consecuencias que pudiera tener tal declaración y a la carencia de una campaña previa de información y sensibilización de la población local de lo que suponía crear en su territorio un Parque Natural.

Sin embargo, tras una fase inicial, los ayuntamientos de la zona, a través de multitud de reuniones de sus propios alcaldes y concejales, fueron madurando la concepción de que los valores albergados en el territorio, fruto de la histórica relación de los habitantes de la Sierra de las Nieves con su medio, y que habían llevado a la declaración del Parque Natural, podrían suponer también valores dignos de servir de base para la consecución de objetivos de mejora de calidad de vida para los habitantes locales.



Nevero.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Fue entonces cuando se hizo generalizada la opinión de que los municipios en torno al Parque Natural de la Sierra de las Nieves debían apostar por un modelo de vida y de gestión que tendiera a conseguir una sustancial mejoría en las condiciones de vida de sus habitantes pero sin poner en peligro la conservación y renovación de los recursos naturales aquí presentes y que son el fruto de miles de años de relación entre el hombre y este territorio. Desde este momento, en 1992, empezó a hablarse en la comarca del término desarrollo sostenible.

La conclusión a la que se llegó en estos inicios fue la necesidad de buscar una nueva figura que pusiera de manifiesto esta, hasta entonces, declaración de intenciones, una figura que tuviera capacidad de abarcar a todo el área de influencia de la Sierra de las Nieves, que pusiera de manifiesto objetivos de desarrollo social y económico y que tuviera un importante respaldo, y esa figura era la de Reserva de la Biosfera.

Por ello, en 1995, tras la constitución de una Mancomunidad de Municipios como organismo dinamizador de esos objetivos, fue esta entidad la que proyectó y presentó la solicitud, a través de los oportunos organismos autonómicos y estatales, al Programa Hombre y Biosfera (MaB) de la UNESCO para la declaración de la Sierra de las Nieves como Reserva de la Biosfera.

Esta catalogación como Reserva de la Biosfera tiene especial relevancia ya que fue promovida y solicitada por las autoridades locales y los agentes económicos del propio territorio, y supuso no sólo el reconocimiento internacional de los valores ambientales, culturales, históricos y etnográficos que alberga la Sierra de las Nieves o un sello o garantía de calidad para sus productos sino que también fue el inicio de una nueva forma de trabajar en el territorio, una apuesta por la cooperación de un grupo de pequeños municipios, que sentó las bases del compromiso adquirido por las autoridades y la población de la zona para la implantación de un modelo de Desarrollo Sostenible.

A partir de entonces, Sierra de las Nieves se ha convertido en una unidad territorial definida como tal, una comarca.

Los objetivos que desde entonces persigue la Reserva de la Biosfera de la Sierra de las Nieves son:

- > Realzar el papel de la Red Internacional de Reserva de la Biosfera en la conservación del Ecosistema Global.
- > Mejorar la planificación y ordenación del territorio.
- > Conservación del patrimonio natural.
- > Protección del patrimonio cultural y etnológico.
- > Adopción de propuestas de desarrollo sostenible.
- > Fomento de la participación de la población local en la gestión del área declarada como Reserva de la Biosfera.
- > Fomento de la formación y educación ambiental de la población local.
- > Fomento de la investigación y vigilancia permanente.

### PROBLEMAS SUPERADOS PARA LA DECLARACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA

Sin embargo los inicios no fueron fáciles. Los principales problemas de la implantación del modelo de gestión de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de las Nieves han tenido relación con el establecimiento de los necesarios cauces de coordinación entre las diferentes administraciones y actores locales participantes en el mismo.

En un periodo inicial existió cierta descoordinación, ya que durante este periodo no se articularon suficientes vías de participación y diálogo entre las entidades implicadas en la misma y la propia población local.

Igualmente, la unidad territorial de la Sierra de las Nieves no era reconocida por las diferentes administraciones exteriores a la comarca, quedando disgregada a efectos prácticos en diferentes localidades integradas en áreas territoriales diferentes.

Posteriormente, tras diversos foros de debate y múltiples reuniones y sesiones de trabajo, se llegó a establecer los mecanismos en los que se estipuló la Sierra de las Nieves como unidad territorial de intervención en las políticas de desarrollo.

Igualmente la Mancomunidad de Municipios de la Sierra de las Nieves ha sido reconocida como Administración Local representante de los intereses comunes de toda la zona y en su seno se articulan posturas comunes ante las diferentes problemáticas que se dan en el territorio.

Esta situación también ha reforzado en sentimiento comarcal entre los propios ciudadanos, los cuales identifican la Reserva de la Biosfera como referente de futuro y desarrollo comarcal.

Desde el inicio de este trabajo, hace ya quince años, la Mancomunidad de Municipios ha logrado que la figura de la Reserva de la Biosfera se constituya hoy en día como el referente principal a la hora de planificar los programas de Desarrollo de la comarca de la Sierra de las Nieves.

## RESULTADOS DE LA IMPLANTACIÓN DE LA FIGURA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EN LA SIERRA DE LAS NIEVES

Tanto de forma directa, por la propia gestión de la Mancomunidad de Municipios y de la figura de Reserva de la Biosfera, como de forma indirecta, por la implicación de los diferentes colectivos sociales en la participación en los diferentes ámbitos de actuación, pueden citarse los siguientes logros y resultados en la Sierra de las Nieves:

- Preparación y Redacción del Plan de Desarrollo Integral de los municipios entorno al Parque Natural Sierra de las Nieves, que se constituyó como documento base y de partida para la planificación del desarrollo en la comarca.
- Creación de un Centro de Iniciativas Turísticas para la Sierra de las Nieves, organización de amplia participación social destinada a la promoción de los valores de la misma y la promoción de un desarrollo ordenado y equilibrado del sector.
- Declaración de la Sierra de las Nieves como Reserva de la Biosfera.
- Integración de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Nieves en las Redes Internacional, Española y Andaluza de Reserva de la Biosfera, en las cuales mantiene una participación activa y destacada.
- Potenciación y afianzamiento de la identidad comarcal de la Sierra de las Nieves entre los habitantes del territorio.
- Creación y puesta en valor de la Marca Sierra de las Nieves como emblema representativo de aval de una comarca de especiales valores ambientales.
- Puesta en marcha de Planes Anuales de Formación dirigida a la población local, a diferentes niveles:
  - Ocupacional
  - Continua
  - Formación + Empleo

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

A través de dichos planes se facilita el acceso al mercado de trabajo de la población desempleada, se incide en la adaptación de los trabajadores a las nuevas demandas y exigencias del mercado y se dota de experiencia laboral a trabajadores de baja cualificación y experiencia.

- > Creación de un Centro de Desarrollo Rural, encargado de la gestión de programas de Desarrollo, y en el que participan los diferentes agentes sociales de la comarca.
- > Consecución y Gestión de la Iniciativa Comunitaria de Desarrollo Rural Leader II para la Sierra de las Nieves, que ha trabajado en diferentes líneas de actuación:
  - Apoyo técnico al Desarrollo Rural.
  - Formación.
  - Fomento de Pequeñas y Medianas empresas de artesanía y servicios.
  - Turismo Rural.
  - Mejora de la Comercialización de la Producción Agro-ganadera.
  - Mejora del Medio Ambiente.
- > Desarrollo de la Iniciativa Comunitaria de Recursos Humanos ADAPT-bis para la Sierra de las Nieves, destinada a promover la adaptación de los trabajadores a las nuevas exigencias del mercado de trabajo.
- > Programa de movilización social, especialmente en los ámbitos de género y juventud, con la organización de diferentes actos y encuentros destinados a estos colectivos, como son:
  - Encuentros de mujeres de la Sierra de las Nieves.
  - Competiciones deportivas juveniles.
  - Programas de sensibilización y educación ambiental.
  - Programa de fomento de hábitos saludables ante el ocio.
  - Programa de Prevención de Drogodependencias.
- > Creación de un Centro de Información y Dinamización de la Mujer, destinado a la potenciación del papel de la mujer en todos los aspectos de la vida social, económica, y política.
- > Creación de una Unidad Territorial de Empleo y Desarrollo Local y Tecnológico, al amparo de un programa de la Junta de Andalucía para la gestión de programas de Empleo.
- > Consecución y Gestión de Iniciativa Comunitaria de Desarrollo Rural Leader + para la Sierra de las Nieves, que está dirigido fundamentalmente a fomentar la cooperación entre territorios y entre actores locales.
- > Puesta en marcha del Programa Operativo de Desarrollo Rural PRODER para la Sierra de las Nieves, que se basa en:
  - La dinamización de la población.
  - El fomento de la igualdad de oportunidades.
  - La consolidación y estimulación de iniciativas.
  - Búsqueda de nuevas posibilidades.
  - El apoyo a proyectos que generen empleo y riqueza.
- > Elaboración de Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural Sierra de las Nieves y su área de influencia, como documento de actualización de la planificación estratégica de la comarca.

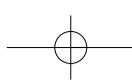
- > Puesta en marcha de un Plan de Dinamización Turística para la Sierra de las Nieves, que se iniciará en breve para la potenciación del sector turístico como potencial motor de desarrollo en la zona.
- > Aprobación y puesta en marcha de la Iniciativa de Turismo Sostenible de la Sierra de las Nieves, conjuntamente con la Consejería de Turismo Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía con una inversión de 4,25 millones de euros para el periodo 2008-2011.
- > Gestión del Programa Operativo FEADER (Fondos Europeo Agrario para el Desarrollo Rural) 2008-2013 para consolidar las políticas a favor de la diversificación económica, la valorización desarrollo de los productos locales, el fomento de actividades como el turismo y los servicios a la población y la dinamización y participación social.
- > La puesta en marcha de un Plan de Actuaciones de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Nieves bajo convenio entra las administraciones locales del territorio, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y destinado a la ejecución de proyectos en fomento del desarrollo sostenible en este medio rural.
- > Puesta en marcha del Proyecto “De Cal y Canto” para la Rehabilitación de los Centros Históricos de los cascos urbanos.
- > La concesión del Galardón al Desarrollo Sostenible en el Parque Natural, por la Consejería de Medio Ambiente, tanto a la Mancomunidad de Municipios Sierra de las Nieves, edición de 2005, como al Grupo de Desarrollo Rural, edición de 2007.
- > Concesión del Premio como mejor proyecto de Desarrollo Rural, concedido por la Consejería de Agricultura.
- > Consecución del Premio de Excelencia Turística Europea (EDEM), otorgado a la Sierra de las Nieves y que supone un importante espaldarazo a nivel de reconocimiento y promoción de este territorio y su potencial turístico.
- > Concesión del Premio Internacional SAKL 2010, como mejor proyecto de fomento del ecoturismo en pueblos y ciudades.

En base a todos esos resultados, se puede concluir que en la actualidad la Sierra de las Nieves ha llevado a cabo un proceso de amplio avance con un desarrollo sostenible de la zona como eje central en situaciones claramente en declive en el periodo previo a la declaración de la zona como Reserva de la Biosfera.

De tal forma, en la actualidad, la protección y gestión ambiental del territorio se ampara no sólo en la legislación específica y aplicable en cada caso concreto, sino que además, la figura de Reserva de la Biosfera otorga un rango honorífico que posibilita una mayor concienciación de la población local y visitante ante los valores albergados aquí, y una mayor colaboración de todos en esas funciones de conservación y mejora del medio.

Igualmente la mejora del territorio en aspectos sociales y económicos es netamente palpable. Por un lado la participación en la vida social de determinados colectivos hasta hace poco escasamente dinámicos, como es el caso de la mujer y la juventud, queda de manifiesto en la constitución de numerosas asociaciones que canalizan su opinión, inquietudes y demandas. Por otro el importante auge del sector turístico, siempre al amparo de los valores naturales de la Reserva de la Biosfera, se está llevando a cabo de forma ordenada y con un efecto dinamizador de actividades tradicionales que se encontraban en declive, como la artesanía o la producción y transformación agroalimentaria.



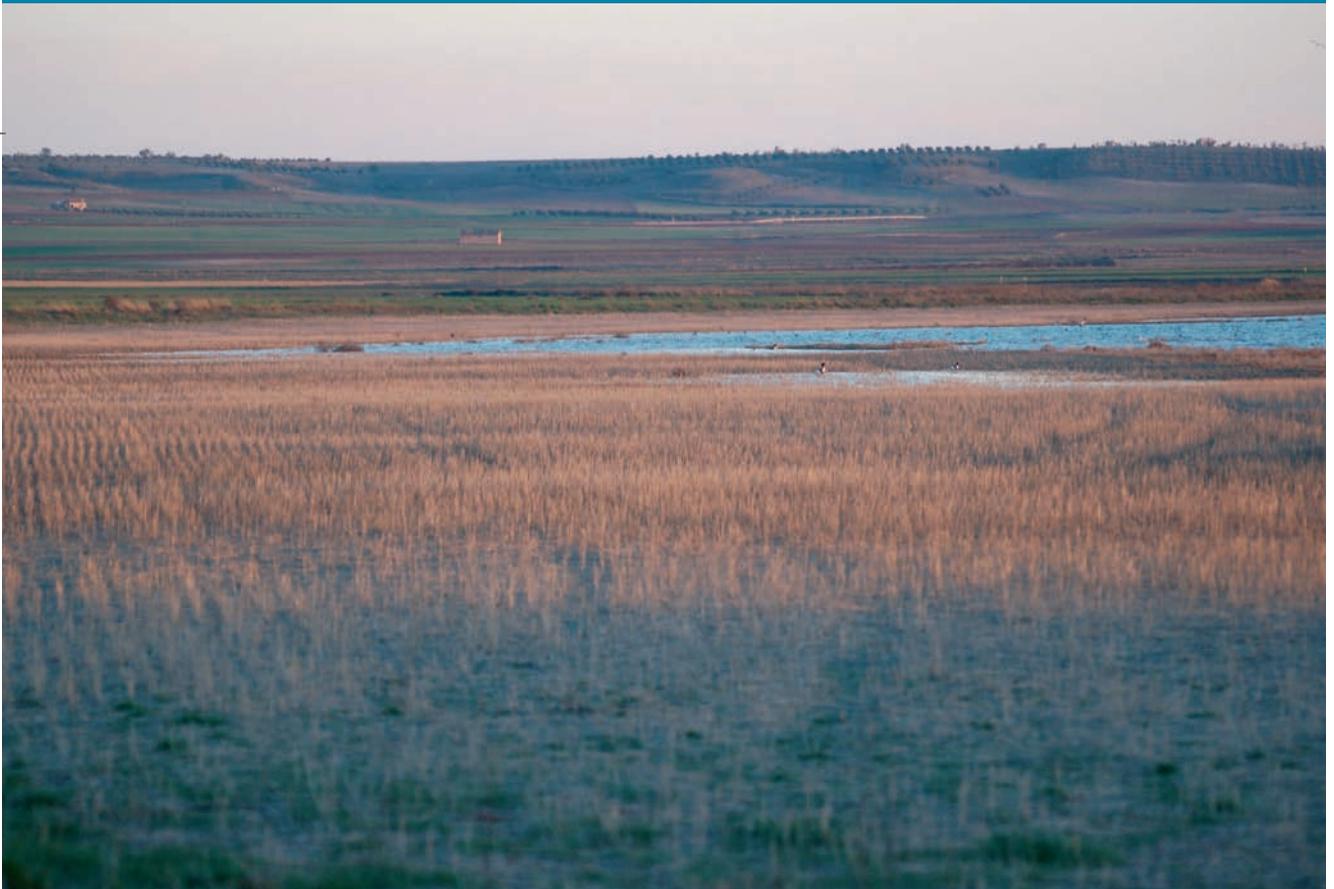


# LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: CARACTERÍSTICAS Y VALORES AMBIENTALES, OPORTUNIDADES Y PROBLEMÁTICA





## DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ESPACIO



## LA RESERVA DE LA BIOSFERA Y LA MANCHA: GEOGRAFÍA, TERRITORIO Y PAISAJE

MARTA PEINADO MARTÍN-MONTALVO\* y JULIO PLAZA TABASCO\*\*

### CARACTERIZACIÓN DE LA GEOGRAFÍA Y EL PAISAJE NATURAL DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA

La Reserva de La Mancha Húmeda se localiza desde el punto de vista geográfico en la cuenca alta del Guadiana, la mayor parte de su territorio se encuadra en la comarca de La Mancha, y sólo un pequeño sector penetra en la comarca del Campo de Montiel (valle del Alto Guadiana). Administrativamente, se extiende por el SE de la provincia de Toledo, SW de la de Cuenca, NE de Ciudad Real y en Albacete, formando un estrecho apéndice, siguiendo aguas arriba el valle del Alto Guadiana.

Aunque histórica y culturalmente el Campo de Montiel ha estado vinculado a La Mancha (formó parte de la antigua provincia de La Mancha) hoy en día, la comarca del Campo de Montiel se define como una unidad “claramente contrastada con aquella” (Peinado *et al.* 2009). Por otro lado, en el territorio que ocupa la Reserva en la comarca de La Mancha podemos diferenciar, claramente, los llanos paisajes propios de la Llanura manchega, incluyendo La Mancha toledana, de los paisajes más ondulados del sector nororiental que se inserta en las estribaciones más meridionales de la Sierra de Altomira (términos municipales de Pedro Muñoz, Mota del Cuervo y Las Pedroñeras).

La Llanura manchega es una gran cuenca sedimentaria de origen alpino colmatada por materiales de ambiente continental de naturaleza calcáreo-margosa, sobre los que se labraron dos superficies de erosión de edad Plio-Pleistocena. La escasa capacidad erosiva del río Guadiana y de sus principales afluentes y su especial dinámica hidrológica, en estrecha relación con los niveles freáticos del acuífero 23 (Unidad Hidrogeológica 04.04), son los factores que han condicionado la persistencia de esta llanura y la formación de amplias llanuras de inundación.

Los estudios que se realizaron en los años setenta (Bernis y Compte, 1972; Molina, 1979), mencionan la existencia de 20.000 ha de vegas, tablas y llanos de inundación. Estas áreas se extendían a lo largo de los ríos Riánsares, Gigüela, destacando por su extensión las vegas y llanos que se definían tras la confluencia de ambos ríos, y que se extendían por Herencia, Villarta de San Juan, Arenas de San Juan, Villarrubia de los Ojos hasta llegar a las Tablas de Daimiel. Estos ecosistemas eran realmente valiosos, tanto por la flora siendo de especial interés las plantas hidrófilas e higrófilas, como por la fauna que albergaban, destacando por su gran riqueza ornitológica.

Junto a estas vegas y llanos de inundación, hay en la Llanura un importante conjunto de humedales clasificados tradicionalmente como endorreicos o de origen estepario. Es obvio, que

\* Departamento de Geografía y Ordenación del territorio, UCLM. Ciudad Real. [marta.peinado@uclm.es](mailto:marta.peinado@uclm.es)

\*\* Departamento de Geografía y Ordenación del territorio, UCLM. Ciudad Real. [julio.plaza@uclm.es](mailto:julio.plaza@uclm.es)

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

dichos humedales se localizan en áreas de la Llanura en las que no hay una red fluvial que drene las aguas, por lo tanto, se trata de cuencas endorreicas. Sin embargo, no se debe simplificar afirmando un origen estepario, ya que en los estudios geomorfológicos realizados (Sanz y Díaz, 1992; Peinado, 1999) se han identificado humedales de muy distintas génesis: kársticos/pseudokárstico, en contactos litológicos, de origen estructural (en fracturas, en sinclinales, condicionados por la existencia de cuevas) por deflación eólica, etc. Por otra parte, la distinta mineralización de sus aguas desde dulces hasta salmueras (con una salinidad muy superior a la del agua marina) condiciona una gran diversidad de hábitat.

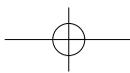
El clima templado mediterráneo de La Mancha tiene como uno de sus rasgos característicos una acusada sequía estival, este hecho junto a la elevada evapotranspiración, condiciona que los humedales, salvo aquellos que eran alimentados por cursos fluviales o por aportes de aguas subterráneas, tuvieran un marcado carácter estacional, llegando incluso a permanecer secos durante varios años en los períodos climáticamente más adversos.

Desde el punto de vista biogeográfico, la intensa actividad agrícola llevada a cabo en la Llanura manchega ha determinado la práctica ausencia de vegetación natural, quedando los originales bosques de encinas relegados a pequeñas manchas. Sólo en los humedales, en los suelos encharcados de las vegas y en los suelos salinos se conserva la vegetación natural. Estos enclaves son hábitat de gran interés como se manifiesta en el hecho de que en la Reserva hay 14 hábitat catalogados como de particular interés y de importancia europea (*Directiva 92/43/CEE*) destacando entre éstos dos de interés prioritario: las estepas salinas mediterráneas (*Limonetalia*) y las turberas calcáreas de *Cladium mariscus* (masegares). Igualmente, dentro de los hábitat de particular interés y de importancia europea hay que destacar la vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas y arenosas, estas últimas aparecen sobre un interesantísimo conjunto de arenales de origen eólico que son uno de los tipos de elementos geológicos y geomorfológicos de interés especial que se recogen en la *Ley 9/1999, de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha*.

En el sector nororiental, la Reserva penetra en la Sierra de Altomira, esta sierra pertenece desde el punto de vista geológico y geomorfológico al dominio Ibérico y se define por un conjunto de pliegues de dirección N-S donde afloran potentes paquetes de calizas y dolomías del Jurásico y Cretácico, forma parte también de esta unidad la plataforma jurásica de Campo de Criptana. Por esta sierra discurren los ríos Riánsares, Gigüela, Záncara, Rus, Saona, los cuales desembocan en la Llanura, formando un solo colector en el lugar denominado *Junta de los ríos*.

En cuanto a la dinámica hidrogeológica, las aguas del acuífero de la S<sup>a</sup> de Altomira (U.H. 04.01.) drenan hacia el acuífero manchego. Manifestándose en las proximidades del contacto entre ambos acuíferos un ascenso importante del nivel freático, hecho que se pone de relieve por el número tan importante de humedales que hay en este sector (entre los núcleos de Pedro Muñoz, Mota del Cuervo y Las Pedroñeras).

Por último, el sector suroriental de la Reserva tiene una forma estrecha y alargada debido a que este límite se adapta a la forma del valle del Alto Guadiana. Dicho valle se encaja en la altiplanicie del Campo de Montiel, una altiplanicie labrada sobre un potente afloramiento de dolomías y carnioles de edad Jurásica que conforman el acuífero del Campo de Montiel (U.H. 04.06.). En este valle se ha configurado un interesantísimo complejo fluvio-lacustre, las lagunas de Ruidera, fruto del depósito de barreras travertínicas y edificios tobáceos que hacen de este espacio un lugar de especial interés desde el punto de vista geológico y geomorfológico.



Las características climáticas del Campo de Montiel son semejantes a las de la Llanura aunque debido al incremento altitudinal, la altiplanicie posee una altitud media de 850m, es algo más húmeda con precipitaciones por encima de los 450-500 mm anuales (Peinado *et al.* 2009).

Desde el punto de vista biogeográfico, frente a la práctica desaparición de la vegetación natural de la Llanura por la intensa actividad agraria, en el Campo de Montiel debido a los condicionantes litológicos y climáticos que dificultan su puesta en cultivo, aparecen importantes sectores de encinares abiertos salpicados de matorral.

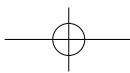
### TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL Y CAMBIOS EN EL PAISAJE DE LA MANCHA

Sobre este espacio geográfico, mediterráneo, diverso ecológicamente y rico en humedales se ha desarrollado un proceso histórico de ordenación y transformación territorial, en el que el agua ha sido el elemento limitante de la ocupación humana, y la tecnología hidráulica el factor desencadenante del cambio en el paisaje.

Si observamos el modelo de poblamiento manchego, vemos como la necesidad de abastecerse de agua condujo a las poblaciones a asentarse en las zonas próximas a manantiales, lagunas y los lechos fluviales. Esta proximidad, sin embargo, generaba un gran riesgo de inundación por el desbordamiento de los cauces, y facilitaba la profusión del paludismo entre la población. Pueblos como Pedro Muñoz o Arenas de San Juan sufrieron de forma recurrente el diezmo de sus poblaciones por las fiebres tercianas o cuartanas; numerosos pueblos manchegos como Quero, Consuegra, Argamasilla de Alba o Alcázar de San Juan han sufrido importantes inundaciones y, actualmente, condicionan su crecimiento urbano al carácter inundable del terreno sobre el que se asientan; y sólo gracias a los avances en la tecnología de perforación de sondeos y de bombeo mecánico del agua se pudo colonizar desde mediados del siglo XX la zona central de la Llanura Manchega con los poblados de Cinco Casas y Llanos del Caudillo.

Del mismo modo, la incapacidad de explotar los recursos hídricos del acuífero ante la ausencia de una tecnología viable para tal propósito, mantuvo en La Mancha un modelo de ocupación territorial limitado, basado en el cultivo de la trilogía mediterránea del cereal, la vid y el olivo, la ganadería ovina extensiva, y escasa actividad industrial (Jessen, 1946). La mayoría de los términos municipales presentaban hasta la fecha de referencia, mediados del siglo XX, una estructura económica de usos del suelo basada en el secano. Como se puede ver en el cuadro nº1, el caso de Alcázar de San Juan ilustra la transformación del paisaje y de la estructura económica de nuestra geografía a partir de la explotación intensiva del agua subterránea: en cincuenta años, de 1957 a 2007, la superficie regada representa más de la mitad del término municipal (Plaza, 2006). El mismo escenario se repite en la mayoría de términos municipales de la Reserva de la Biosfera. Así, en 2007, y de acuerdo con las estadísticas regionales de superficies cultivadas, el regadío ocupaba 154.091 ha, el 28,2% de regadío de la Comunidad Autónoma (cuya superficie total de regadío es de 546.031 ha, mientras que respecto a la cuenca alta del Guadiana representa el 50% (sobre 303.880 ha).

La extracción de agua para satisfacer las demandas agrícolas desde los primeros momentos del cambio territorial ha provocado un vaciado insostenible de los acuíferos de La Mancha, y consecuentemente la desconexión de la red fluvial del manto freático, alterando la dinámica natural de aguas superficiales y subterráneas y la ecología de los humedales manchegos.



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

CUADRO I: EVOLUCIÓN DE LOS GRANDES USOS DEL SUELO EN ALCÁZAR DE SAN JUAN ENTRE 1910 Y 2007

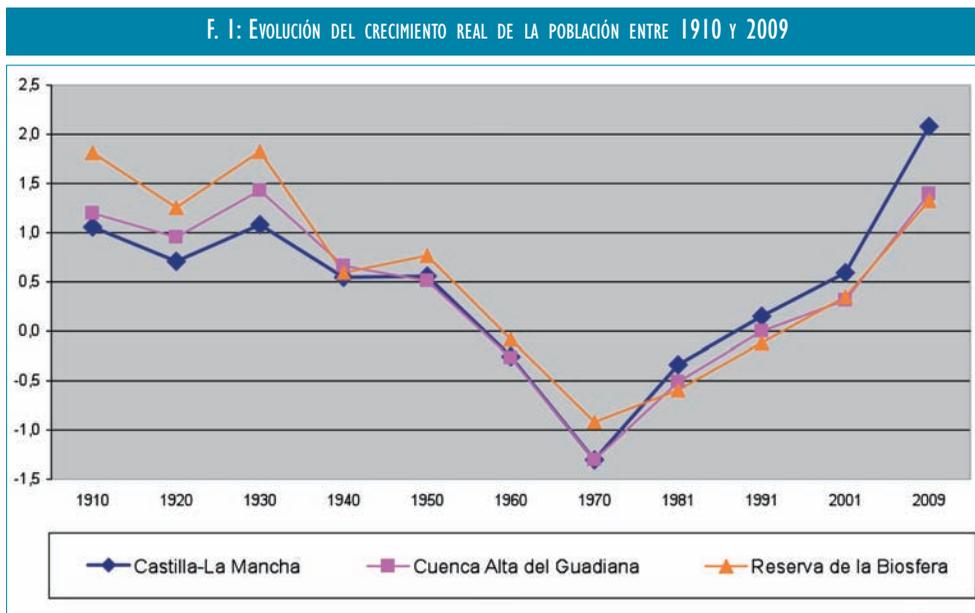
USOS DEL SUELO (HA)	1.910*	1.957**	1.987**	2.007**
REGADÍO	287,34	1.335	29.425	38.989
SECANO	42.018,70	46.112	33.027	23.463
INCULTOS	21.354,72	19.255	4.830	4.830

Fuentes: \*Ladrón de Guevara Flores, M.D. (1988). \*\*Consejería de Agricultura.

En 1987, el acuífero 23 (U.H. 04.04) fue declarado sobreexplotado. Para controlar el proceso se establecieron distintos planes de ordenación de extracciones y programas de ahorro de agua compensando la pérdida de rentas agrarias. Entre los factores que explican la incapacidad de ordenar este proceso se han citado tanto la debilidad y descoordinación de las políticas e instituciones, como la ausencia de una cultura del agua que considerase el recurso como un bien común, necesitado de la regulación colectiva (Viladomiu y Rossell, 1998; Ruíz, 2007).

El impacto de la puesta en riego de los extensos terrenos manchegos se evidencia en efectos negativos como los citados, y efectos positivos en términos de fijación de población en el territorio. En este sentido, el proceso migratorio que se estaba produciendo en todas las zonas rurales del país hacia las capitales urbanas y las regiones en proceso de industrialización se vio amortiguado en La Mancha por la demanda de empleo agrícola. Si en 1900 la población de toda la cuenca alta del Guadiana era de 423.988 habitantes, y de 101.303 en los municipios que integran la Reserva, en 2009 ambos territorios han incrementado su población hasta los 635.877 y 183.298 habitantes, respectivamente. Es decir, la población se ha multiplicado por 1,5 y por 1,8 veces en el último siglo.

Sin embargo, el empuje del regadío acabó a finales de siglo xx. En el proceso intervinieron factores endógenos relacionados con el proceso de degradación ambiental de la cuenca hidrográfica y sus recursos, en especial el descenso de los niveles piezométricos y el agotamiento de los pozos; y factores exógenos, particularmente el cambio de las políticas agrarias, más orientadas al desarrollo integrado multifuncional y la diversificación de la base productiva del medio rural, que al productivismo de los años setenta y ochenta, además del empuje y atracción de las dinámicas urbanas. La F. I. muestra la evolución intercensal del crecimiento real anual de los tres territorios de referencia: la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, los municipios de la cuenca alta del Guadiana, y de estos, los que se encuentran total o parcialmente incluidos en el ámbito de la Reserva. La evolución demográfica manifiesta que hasta 1940, el comportamiento demográfico fue similar en las tres escalas de acuerdo con el modelo productivo agrario. Desde 1950 hasta 1970, el éxodo rural afectó de forma menos negativa a la Reserva por su potencial agrícola de vid y regadío; y a partir de 1970 se inicia una recuperación demográfica en la que destaca el dato regional debido al cambio en el modelo productivo, de una sociedad agraria a otra actual de industria y servicios, concentrada en torno a los núcleos urbanos.



Fuente: INE. Elaboración propia.

El cambio acontecido a la industria de La Mancha se evidencia en los vestigios arqueológicos que pueblan el territorio y en los nuevos usos del agua, orientados a la producción de energías renovables. De los primeros, destacan los molinos de agua, muchos de ellos destruidos por la roturación de ríos, vegas y llanuras de inundación, y otros abandonados por la falta de sensibilidad ante la conservación del patrimonio. También debemos citar a los molinos de viento que caracterizan el paisaje manchego, inmortalizados en la literatura cervantina y complementarios de los de agua en época de sequía; el proyecto del Canal del Gran Prior dirigido por Juan de Villanueva a finales del siglo XVIII, que ordenaba el agua del río Guadiana Alto, desde Ruidera hasta Villacentenos, con el traslado de los molinos de pólvora de Alameda de Cervera a Ruidera, y la transformación agrícola de treinta mil hectáreas de tierras colindantes (Rubio, 1999); o las bodegas y alcoholeras construidas para transformar y comercializar los vinos y alcoholes del campo manchego.

En relación con las energías renovables, el paisaje se está viendo transformado con la introducción de plantas fotovoltaicas y termosolares. Las segundas utilizan el agua en sus circuitos de refrigeración y en el mantenimiento y limpieza de los grandes parques de espejos que recogen la energía del sol. Además de aportar nuevas inversiones que optimizan el agua en mayor medida que la agricultura, tanto en empleo como en rentas, los requerimientos para instalar estas plantas en la Llanura incorporan mecanismos de trasvase de derechos de aguas privadas de uso agrario a concesiones administrativas. Estas novedades demuestran el cambio hacia una nueva concepción de la gestión del agua y su uso sostenible, si bien se produce en una situación consecuencia del desastre ecológico y de alternativas de gestión muy limitadas ante las incertidumbres que introduce el cambio climático, la continua presión sobre los escasos recursos hídricos, y la exigencia social de recuperar el sistema hidrológico y su dinámica previa a la sobreexplotación y alteración de la cuenca F. 2.

F. 2: PLANTA TERMOSOLAR. MANCHASOL



La industrialización y terciarización de la economía manchega y de la Reserva se ha focalizado principalmente en las poblaciones con más de 15.000 habitantes: Tomelloso, Valdepeñas, Alcázar de San Juan, Villarrobledo, Manzanares, Daimiel, etc. si bien se ha consolidado un modelo policéntrico que destaca por la cohesión territorial y la complementariedad entre las poblaciones, todo ello gracias a la articulación de las infraestructuras de comunicación. Entre las vías de conexión interurbanas, aún se mantienen caminos históricos y vías pecuarias con grandes potencialidades ligadas al deporte, el turismo y la educación ambiental. Algunos de ellos se encuentran muy alterados en su trazado original por las obras de drenaje y encauzamiento y las parcelaciones adaptadas a modernos sistemas de riego como los *pivots*.

En cualquier caso, consideramos que junto al agotamiento de los acuíferos, el cambio más notable que debemos destacar en el ámbito geográfico de la Reserva de la Biosfera se ha producido con la transformación de las vegas y llanuras de inundación de los ríos. Por motivos de salubridad pública y de desarrollo agrario, la *Ley de 17 de julio de 1956, para el saneamiento y colonización de los terrenos pantanosos y encharcadizos que se extienden inmediatos a las márgenes de los ríos Guadiana, Gigüela, Záncara y afluentes*, encomendaba al Instituto Nacional de Colonización y a la Dirección General de Obras Hidráulicas la delimitación y transformación de estas tierras. Los trabajos de campo realizados en 1957 contabilizaron más de 20.000 ha, de las que el 90% eran, según la terminología del momento, terrenos incultos (agrupadas en la "clase A"), y el resto terrenos cultivados gracias a obras más o menos complejas de saneamiento ("clase B").

Entre estas grandes zonas transformadas se incluyen parajes citados en la primera declaración de la Reserva de la Biosfera en 1980, como son la *Tabla y Vega del Inazar*, *Tablas del Záncara* y *Tablillas del Záncara* y *Junta de los Ríos*, todas en el municipio de Alcázar de San Juan, del que quedaron afectas a las futuras roturaciones un total de 6.919,3 ha. Otros grandes humedales incluidos en estos planes fueron los de Quero, Daimiel y Villarrubia. En el cuadro 2 se

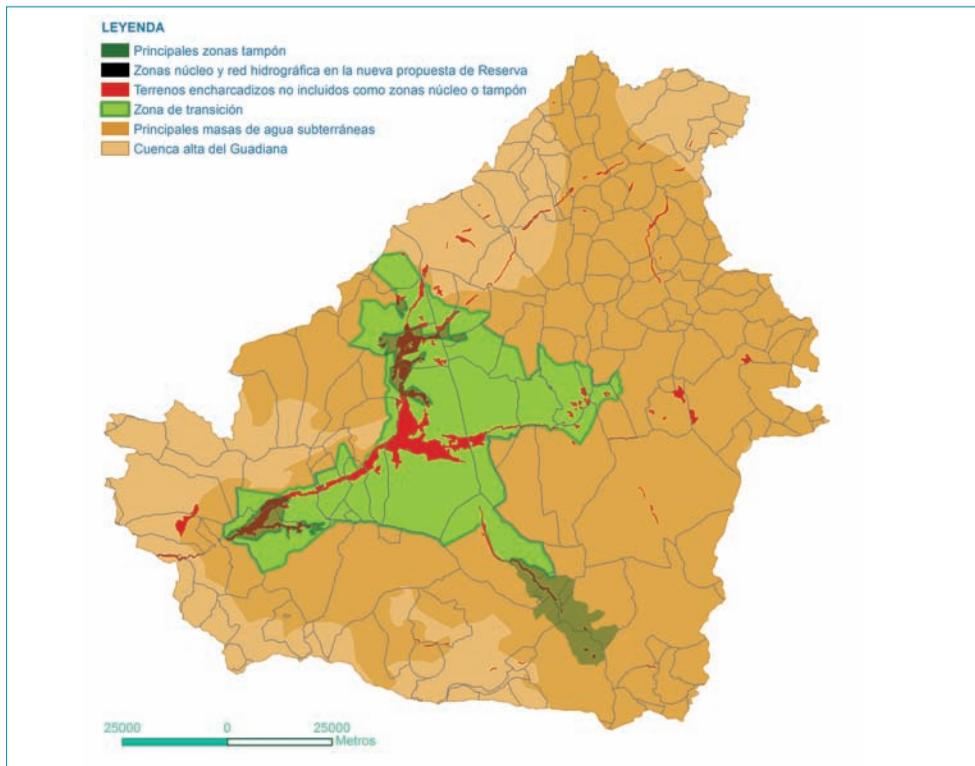
muestran las superficies delimitadas en 1957, que luego fueron la base de la propuesta de reserva MaB y otras actuaciones de conservación por parte del Estado y la Comunidad Autónoma. Estos proyectos sirvieron de base también a varios informes, entre ellos el de Bernis y Compte (1972), que promovieron el desarrollo de instrumentos de conservación del medio natural a nivel nacional e internacional, como la declaración de las Tablas de Daimiel en Parque Nacional, o la Mancha Húmeda como Reserva de la Biosfera. En dichos informes, a estas tierras se sumaban todas las lagunas, alcanzando en conjunto las 25.000 ha de la Reserva de 1980. En la F. 3, podemos comparar las superficies de las zonas húmedas contempladas en los proyectos de deslinde para la roturación de los humedales (que constituyeron la base de la declaración de la Reserva de 1980) junto al nuevo modelo de zonificación que se propone.

**CUADRO 2: SUPERFICIE DELIMITADA AL AMPARO DE LA LEY DE 17 DE JULIO DE 1956  
PARA EL SANEAMIENTO Y COLONIZACIÓN DE TERRENOS MARGINALES DE LOS RÍOS MANCHEGOS (HA)**

MUNICIPIOS	CLASE A (Terrenos incultos)	CLASE B (Terrenos cultivados)	TOTAL ha
Alcázar de San Juan	6.487,3	432,0	6.919,3
Alcázar de San Juan	140,0	229,6	369,6
Campo de Criptana	809,2	45,6	854,8
Corral de Almaguer	11,7	3,2	15,0
Daimiel	2.107,9	414,2	2.522,1
Herencia	677,2	62,3	739,4
Las Labores	79,5	57,8	137,3
Pedro Muñoz	37,5	32,3	69,9
Puebla de Almuradiel	682,3	202,7	884,9
Puerto Lápice	65,6	0,0	65,6
Quero	3.416,0	80,7	3.496,6
Socuellamos	265,7	156,0	421,7
Tomelloso	0,7	0,0	0,7
Villa de Don Fadrique	399,7	30,2	429,9
Villacañas	266,3	93,2	359,5
Villafranca de los Caballeros	798,8	82,0	880,8
Villarrubia de los Ojos	1.265,7	273,8	1.539,4
Villarta de San Juan	555,3	67,3	622,7
<b>TOTAL</b>	<b>18.066,3</b>	<b>2.262,8</b>	<b>20.329,1</b>

Fuente: Instituto Nacional de Colonización. Elaboración propia.

F. 3: MAPA COMPARATIVO DE LA ACTUAL PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE LA RESERVA Y LAS ZONAS INUNDABLES NO INCLUIDAS, BASE DE LA RESERVA DE 1980

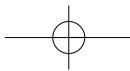


## CONCLUSIONES

El cambio territorial acontecido en La Mancha durante las últimas seis décadas ha supuesto el enjuiciamiento ambiental, económico y social de una región natural mitificada en *El Quijote* de Don Miguel de Cervantes. Para afrontar los retos de la degradación se ha aprobado un plan pionero y paradigmático de la nueva gestión de los recursos hídricos de España: el Plan Especial del Alto Guadiana. Y ahora defendemos la recuperación de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda como instrumento de conservación. Esta iniciativa significa volver a poner en valor los méritos que reconoció la UNESCO, por la riqueza y singularidad de La Mancha Húmeda a escala mundial.

A lo anterior se suman nuevas competencias en el gobierno regional en materia de Ordenación del Territorio, como la Estrategia Territorial de Castilla-La Mancha y el Atlas de Paisajes, que incorporan el acervo comunitario en lo relativo a la gestión prudente y racional de los recursos naturales; y nuevos compromisos en la esfera local como son las Agenda 21, aún hoy demasiado centradas en los problemas de ámbito estrictamente urbano, sin considerar las dependencias de las ciudades respecto de su ámbito territorial inmediato.

Otros instrumentos anteriores, como la declaración del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel en 1976; la Reserva de la Biosfera de 1980; la declaración de sobreexplotación de 1987

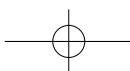


y los siguientes planes de extracciones, o el Plan de Compensaciones de Renta de los años 1992 a 2.000, han intentado introducir cierta racionalidad en la gestión de los acuíferos y en la conservación de los humedales, sin conseguirlo. Ahora es el momento de la corresponsabilidad entre los distintos usuarios del agua, la innovación en la planificación y la gestión, y un mayor refuerzo de la coordinación, la concertación, y la cooperación institucional. Y el momento de las acciones que recomienda el Estatuto del Proyecto MaB en lo relativo a dos de sus objetivos fundacionales: la educación ambiental, que debería superar los límites de la Reserva de La Mancha Húmeda y alcanzar, por coherencia con el problema de nuestros humedales, a todo el territorio de la cuenca alta del Guadiana; y la zonificación, estableciendo un modelo de ordenación de usos del suelo que ponga el valor las tierras roturadas y los paisajes propios de La Mancha.

La consideración de las transformaciones históricas del territorio es necesaria para afrontar los retos del desarrollo sostenible. Por ello, también es preciso fundamentar los objetivos de la Reserva en los valores que la motivaron hace ya casi treinta años. Entre ellos la existencia de un gran conjunto de tierras que hoy deben ser recuperadas ambiental y paisajísticamente, pues el paisaje es el que manifiesta el compromiso y el espíritu constructivo de las sociedades con las generaciones futuras. Todas estas consideraciones forman parte, igualmente, de la geografía política de este territorio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aragón, J.R. (2004): "Las aguas subterráneas de la cuenca alta del río Guadiana y la Directiva Marco". *Jornadas sobre presente y futuro del agua subterránea en España y la Directiva Marco Europea*. Zaragoza. AIH-GE. 11 páginas.
- Bernis, F. y Compte, A. (1972): *Informe sobre las Tablas de Daimiel y otras zonas húmedas manchegas*. Informe inédito.
- Coletto, C. et al. (Eds) (2002): *Conflictos entre el desarrollo de las aguas subterráneas y la conservación de los humedales de la cuenca alta del Guadiana*. Madrid. Fundación Marcelino Botín.
- Jessen, O. (1946): "La Mancha. Contribución al estudio geográfico de Castilla-La Nueva". *Estudios Geográficos*, nº 24. pp. 479-541.
- Martínez Gil, J. (Coord) (2004): *Una nueva cultura del agua para el Guadiana. Desde Ruidera a Ayamonte*. Fundación nueva cultura del agua. ADENEX.
- Molina, J.F. (1979): *Descripción de Reservas de la Biosfera (Mancha Húmeda)*. Informe inédito.
- Peinado, M. (1999): "Dinámica natural del paisaje en las lagunas manchegas", en *Actas del XVI Congreso de Geógrafos Españoles. El territorio y su imagen*. Vol I. Málaga, pp 233-242.
- Peinado, M. et al. (Coords) (2009): *Itinerarios geográficos y paisajes por la provincia de Ciudad Real*. Ciudad Real, Edita Diputación de Ciudad Real.
- Pillet, F. (2001): *La Mancha: transformaciones de un espacio rural*. Madrid. Celeste ediciones.
- Plan Especial del Alto Guadiana. [www.chguadiana.es](http://www.chguadiana.es)
- Plaza, J. (2006): *Paisajes agrarios, usos del agua, y sostenibilidad en Alcázar de San Juan*. Proyecto de Investigación Diploma de Estudios Avanzados, Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio, UCLM. 302 pp.
- Rubio Liniers, S. (1999): *La arquitectura de Juan de Villanueva en La Mancha*. Madrid. T.F. Editores
- Ruiz Pulpón, A.R. (2007): *Tipología territorial de la agricultura de regadío en los municipios de la cuenca hidrográfica del Guadiana*. Consejo Económico y Social de Castilla-La Mancha, Toledo. 487 pp.
- Sanz, J.J. y Díaz, M<sup>a</sup> D. (1992): "Génesis y funcionalidad geomorfológica de los humedales", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* N<sup>o</sup> 12. Edita U.C.M. Madrid, pp 93-103.
- Velasco, M. (2004): *Cien años en el desarrollo de la cuenca alta del Guadiana (1898-1998)*. Toledo. Ed. Consejo Económico y Social de Castilla-La Mancha.
- Viladomiu, L. y Rosell, J. (1998): "Gestión del agua y política agroambiental", en *Cruces de Abia, J. y otros (coords.): De la noria a la bomba. Conflictos sociales y ambientales la cuenca alta del río Guadiana*. Bilbao, Bakeaz. pp. 281-343.



## PLANTAS ACUÁTICAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA

SANTOS CIRUJANO BRACAMONTE\*



Casimiro Gómez Ortega  
visitó las charcas y lagunas  
asociadas al río Guadiana  
allá por el año 1745.

**D**ice Casimiro Gómez Ortega en su *Continuación de la Flora Española, o Historia de las plantas de España*, publicado en 1784:

*El curioso que quisiere observar un número infinito de plantas acuáticas de distintos géneros y especies, siga la corriente del río que llaman Guadiana. En el año 1745 hice una exploración de las aguas, charcas y lagunas, que forma el mismo río con sus aguas retenidas en donde hallé y observé las más plantas acuáticas, que nos traen las Historias Botánicas, en tanto grado, que sin haberlo visto por mis ojos, nunca habría creído que se criase y vegetase en el número tan crecido de plantas, que suspende, y obliga á dar gracias á Dios, criador de todas las cosas. Así no debe admirar que en la Flora Española nombre repetidas veces este famoso y fértil río: pues en realidad es un Jardín Botánico de plantas acuáticas y paludosas.*

Efectivamente, las lagunas, humedales, ríos y llanuras inundables asociadas a los ríos de la hoy denominada Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda estaban colonizados por una rica y variada flora acuática y marginal que caracterizaba distintos tipos de paisajes, algunos de ellos casi impenetrables y con un cierto halo de misterio, como Las Tablas de Daimiel o las Lagunas de Ruidera. Ese era el paisaje que debió encontrar Don Casimiro cuando exploró La Mancha a finales del XVIII. Pero no hay que olvidarse que en La Mancha Húmeda existían, además, otros humedales de distintos tipos con características ecológicas diferentes y en algunos casos peculiares. Desgraciadamente, una parte de la flora y la vegetación asociada a estas zonas húmedas ha desaparecido o está muy alterada por los cambios acaecidos en el territorio, especialmente en los últimos 60 años.

Pero volvamos a aquellos botánicos pioneros que encontraban en las herborizaciones, en la identificación de las plantas recolectadas, en la publicación de las nuevas citas y en la contemplación de los campos manchegos, una gratificación que les compensaba del esfuerzo realizado, que no era poco. Eran personas amantes de la Naturaleza, de los paisajes abiertos, de las lagunas que ahora denominan “esteparias”, que demandaban su interés porque nadie las había estudiado. Entre ellos hay que mencionar a Don Eduardo Reyes Prósper, que describió en el año 1910 de las charcas salinas de Villacañas su *Lamprothamnium toletanum*, o a Don Pierre Allorge, botánico francés que acompañado de su mujer y siguiendo la estela del anterior recolectó allá por los “felices veinte” en la laguna Gramosa de Villacañas, y por primera vez en la Península Ibérica, la *Riella helicophylla*, un pequeño “musgo acuático” perteneciente al grupo de las hepáticas, característica de los humedales estacionales salinos y continentales (Allorge, 1929).

\* Real Jardín Botánico-CSIC. [santos@rb.csic.es](mailto:santos@rb.csic.es)

Rivas Goday, visitó a comienzo de la década de 1940 las zonas inundadas anejas a la laguna de El Taray de Quero que se extendían hasta la línea férrea que une Quero y Alcázar de San Juan. Allí describió suelos y comunidades vegetales en un intento de asociarlos científicamente según la metodología que se imponía en aquellas fechas en Europa (Rivas Goday, 1945, 1945 a).

A caballo entre los dos últimos siglos, el que aquí suscribe ha publicado diversos artículos y monografías sobre la flora acuática de Castilla-La Mancha donde se tratan, desde la perspectiva botánica, un buen número de lagunas de esta Reserva de la Biosfera (Cirujano 1980, 1981, 1995, 2000; Cirujano *et al.*, 2002).

Aunque algo mermada, la vegetación acuática de La Mancha Húmeda todavía conserva algunos tesoros que merece la pena conocer; y algún que otro enigma finalmente resuelto. Era el año 1953 cuando pasó por La Mancha camino de Andalucía, y concretamente por Puerto Lápice, la X Excursión Internacional de Fitogeografía en la que participó el elenco de los botánicos españoles que se dedicarían más tarde a la descripción de las comunidades vegetales, con ellos el mencionado Rivas Goday. En los carrizales de Villarta de San Juan, en los terrenos entonces anegados por las aguas del río Gigüela creyeron adivinar los integrantes de la comitiva que ese era el hábitat de especies más frecuentes en centroeuropa y que aquí encontraban sus refugios más meridionales, entre ellas la denominada pita de agua, *Stratiotes aloides* (Rivas Goday & Fernández Galiano, 1956). "Allí debe de crecer; ese es su hábitat característico", seguro que comentaron los excursionistas botánicos, pero en realidad no la vieron, aunque este testimonio sí refleja lo que debía ser la ribera de este río que divaga por la Reserva de la Biosfera, cuando lleva agua, hasta desembocar en Las Tablas de Daimiel.

Fantasmas aparte, la diversidad de la flora acuática de la Reserva está íntimamente ligada con los diferentes tipos de lagunas que en ella todavía se conservan. Lagunas esteparias situadas sobre suelos blanquecinos, más o menos ricos en bases, entre las que se encuentran las llanuras inundadas alimentadas por las aguas de los tranquilos ríos manchegos, como las lagunas de El Taray de Quero, Las Tablas de Daimiel, o las lagunas de Villafranca de los Caballeros; lagunas estacionales y someras,

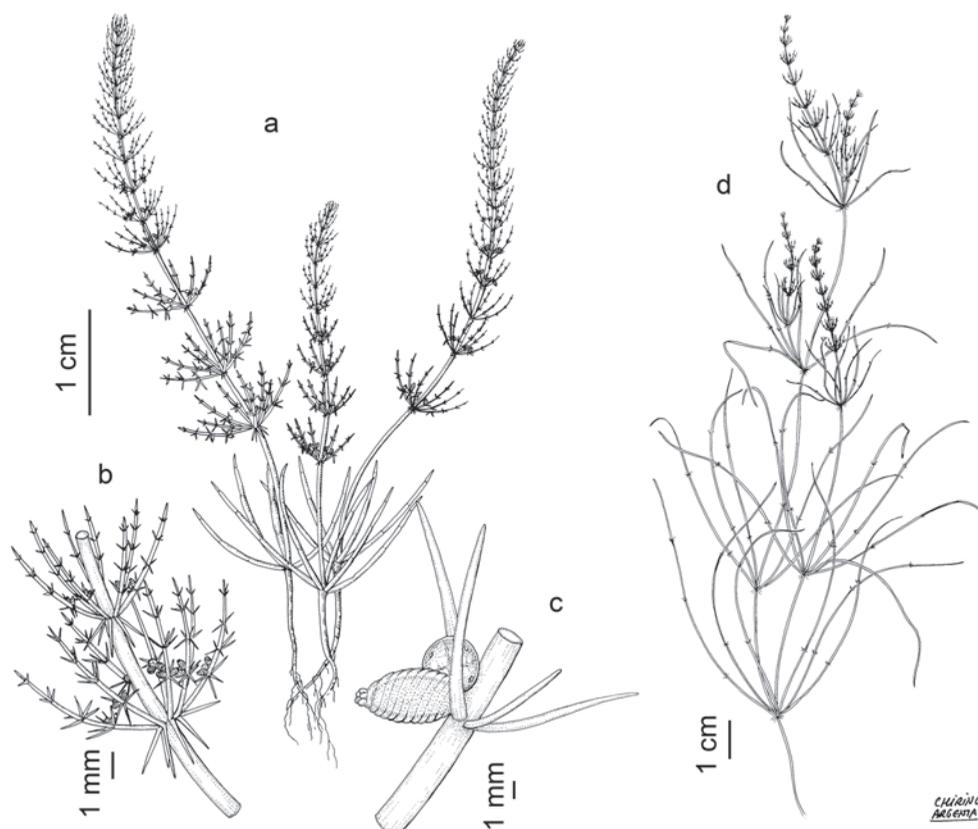


Don Eduardo Reyes Prósper (1919-1921) herborizó allí en los primeros años del siglo XX por las lagunas manchegas.



Pierre Allorge, botánico francés, especialista en criptógamas (1981-1944), que junto con su esposa recolectó por primera vez en la Península *Riella helicophylla*, a finales de los años 20 en la laguna Gramosa de Villacañas.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO



*Lamprothamnium toletanum* (d= aspecto general) es una variedad de *L. papulosum* (a= aspecto general; b= detalle de un nodo; c= órganos reproductores). Este último es un carófito abundante en las lagunas de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, que llega a soportar concentraciones de sal varias veces superiores a las del agua marina.

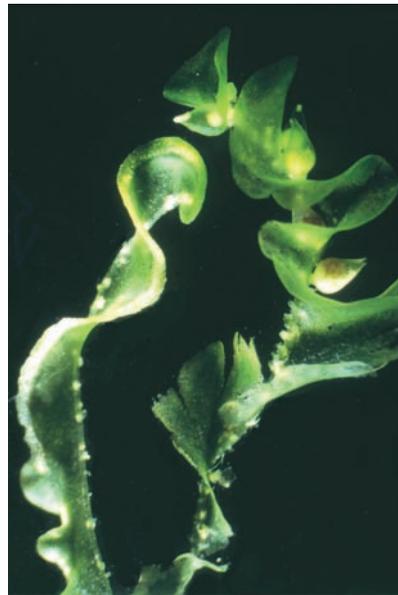
de salinidades más acusada, como Manjavacas, La Dehesilla y Sánchez Gómez en Mota del Cuervo, o las lagunas de Lillo en Toledo; para dar paso gradualmente a las lagunas hipersalinas como El Salicor en Campo de Criptana en la que todavía podemos observar una abundante vegetación subacuática en los años que se inunda, o las lagunas toledanas de Tirez y Peña Hueca de Villacañas y la salina de Quero, donde la concentración salina, muy superior a la del agua de mar, impide el desarrollo de la vegetación.

Muy diferente a estas lagunas son las de Ruidera, situadas a mayor altitud sobre las calizas del Campo de Montiel, con profundidades que alcanzan los 22 metros y aguas de tipo bicarbonatado que le confieren sus colores característicos. También diferente es su flora acuática que se adapta a las condiciones ecológicas de cada zona húmeda.

La flora de las lagunas de la llanura manchega, así como la de la vegetación de su entorno, aunque se encuentre en la actualidad muy alterada y en algunos casos esquilada, está relacionada con la flora euroasiática, saharo-arábiga y norteafricana que llegó a la Península Ibérica en tiempos remotos, hace unos 6 millones de años, cuando una gran parte del mar Mediterráneo



La pita de agua, *Stratiotes aloides*, no se encuentra en la Península Ibérica, aunque los componentes de la expedición fitosociológica de 1953 creyeron que podría vivir en el río Gigüela a su paso por Arenas de San Juan.



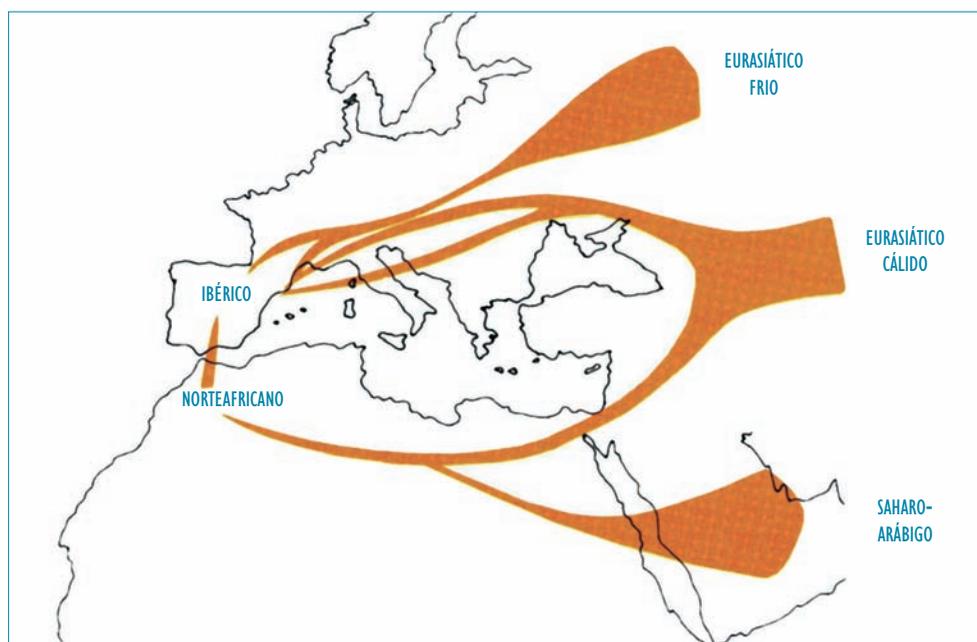
La hepática *Riella helicophylla* apenas mide 2-3 cm. Aspecto de un pie masculino (izquierda) y otro femenino.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

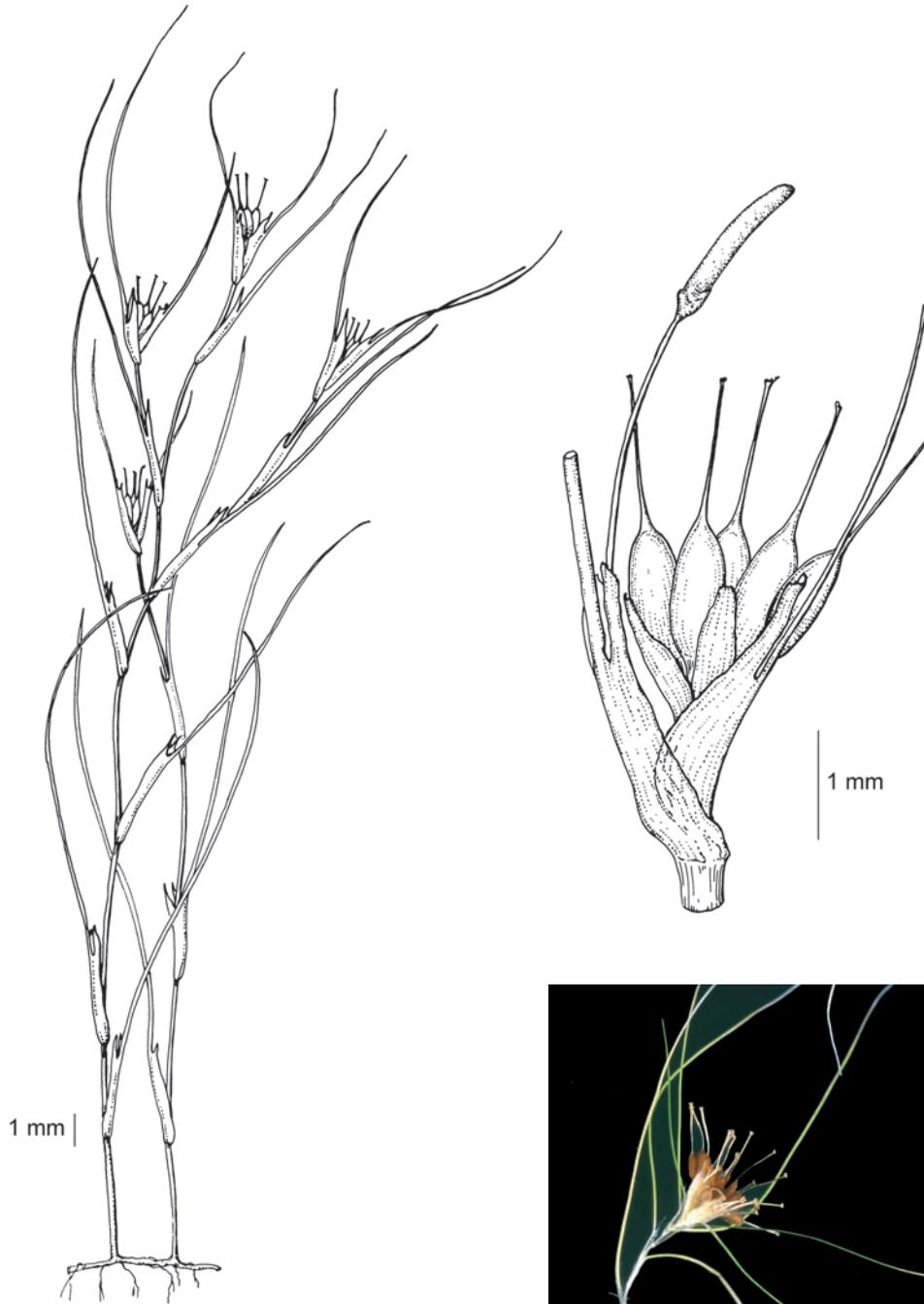
quedó desecado en la denominada crisis del Messiniense y posteriormente tras la última glaciación, hace unos 10.000 años, según afirman los expertos (Suarez Cardona *et al.*, 1991).

Esta influencia, que es claramente detectable en un buen grupo de plantas terrestres como *Scorzonera parviflora*, *Microcnemum coralloides*, etc. (Díaz de la Guardia & Blanca, 1986; Kadeireit & Yaprak, 2008), también puede comprobarse en las plantas acuáticas. Es el caso de las especies del género *Riella* (*Riella helicophylla*) que nos relacionan estos humedales con los norteafricanos de Marruecos y Argelia (Cirujano *et al.*, 1988), y las especies del género *Althenia* (*Althenia orientalis*) que nos hablan de la influencia del mediterráneo oriental y eurasia (García Murillo & Talavera, 1986). Estas plantas, escasas y sensibles a la alteración de sus hábitat, están contempladas en diversas listas y catálogos de especies en peligro. En Castilla-La Mancha están incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, y sus ecosistemas protegidos por la Ley de la Conservación de la Naturaleza (D.O.C.M., 1998, 1999, 2001, 2001a).

Pero hay más semejanzas, en este caso con países lejanos. Las lagunas hipersalinas de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda pueden considerarse como las hermanas pequeñas de los inmensos humedales salinos que se cuentan por centenares en el continente australiano. Aquí, en La Mancha, las cubetas hipersalinas apenas alcanzan 1 km<sup>2</sup>, con longitudes máximas que raramente llegan a los 2 km, mientras que en Australia el lago Amadeo –llamado así en honor de Amadeo de Saboya, rey de España durante poco más de dos años– es una depresión de unos 100 x 10 km. Por no hablar del lago Eyre –dedicado al que fuera su descubridor en 1840, John Eyre Edward– el mayor lago hipersalino de Australia con sus 6.216 km<sup>2</sup> de extensión media y 12.000 km<sup>2</sup> de extensión máxima, que sólo alcanza cada 25 años aproximadamente.



La desecación del mediterráneo hace unos 6 millones de años posibilitó la llegada de plantas procedentes de las estepas euroasiáticas y del norte de África (Suárez Cardona *et al.*, 1991).



*Althenia orientalis* es una de las plantas más raras y amenazadas de la flora acuática de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda. En la parte izquierda dibujo que muestra el aspecto general, y el detalle de un nudo con una flor masculina (un estambre) y cinco flores femeninas.



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

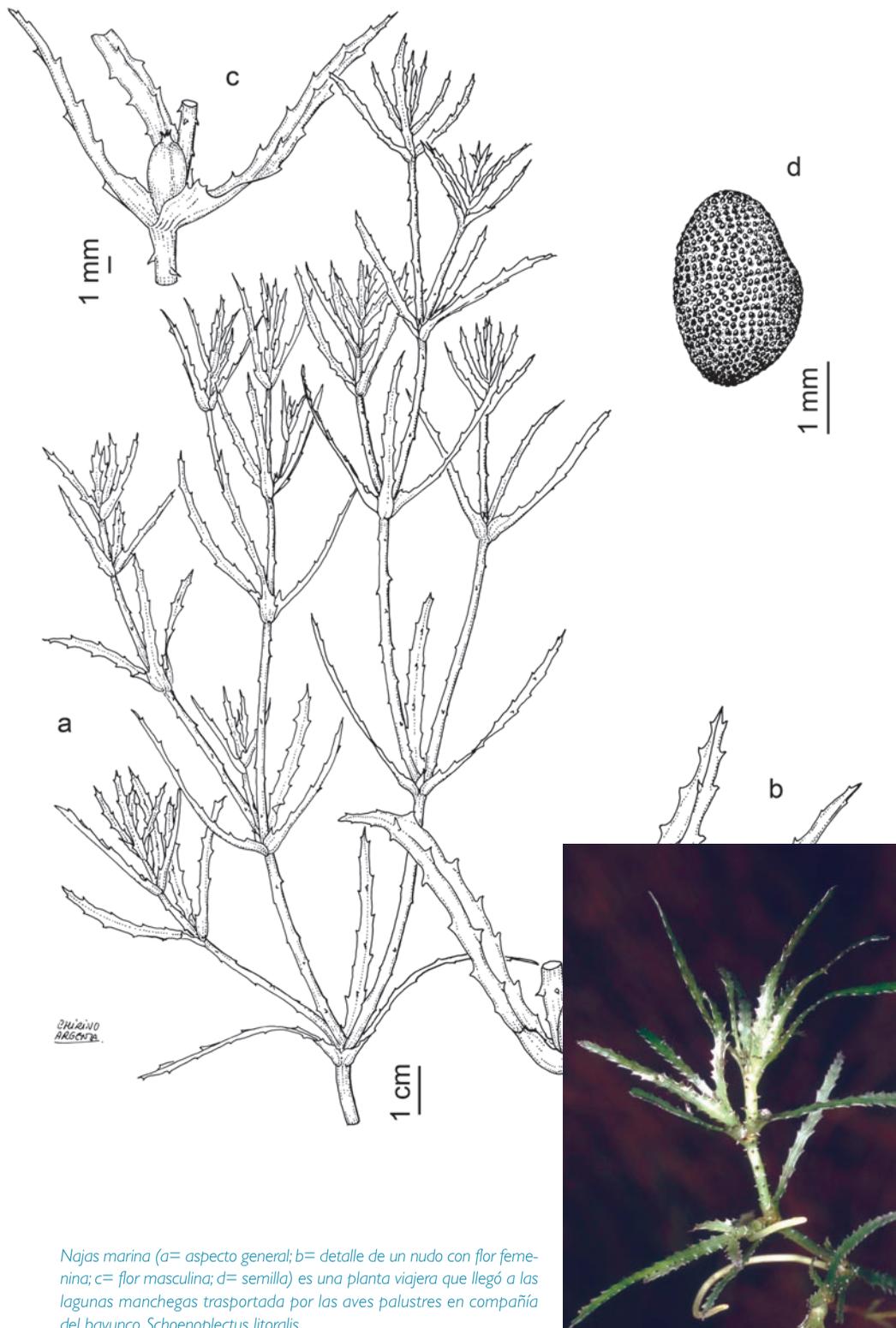
En estos lagos hipersalinos y fluctuantes, que se recargan con las lluvias y llegan a rebozar en años de elevada pluviosidad, encontraremos una flora semejante a la de los humedales castellano manchegos del mismo tipo. Bien es verdad que en ambos, en los manchegos y los australianos, vive *Lamprothamnium papulosum* un alga verde evolucionada perteneciente al grupo de los carófitos, y *Ruppia maritima*, una planta acuática con flores muy peculiares cuyo nombre específico ya define sus apetencias, pero también nos encontraremos con vicariancias que demuestran que las convergencias adaptativas, la ecología y los ciclos vitales de las plantas que colonizan estos medios son semejantes. Si en las lagunas manchegas encontramos *Riella helicophylla*, en Australia tenemos *Riella halophila* y *R. spiculata*. Si aquí encontramos *R. drepanensis* y la ya mencionada *Ruppia maritima* allí, además de esta, crecen *R. magacarpa*, *R. tuberosa* y *Ruppia polycarpa*. Si en las lagunas del Altillo cercanas a Lillo, en la laguna de los Carrros de Quero-Alcázar de San Juan y en la laguna Gramosa de Villacañas todavía podemos encontrar con *Althenia orientalis*, en los humedales salinos australianos crecen felices diferentes especies del género *Lepilaena*, que no pueden negar su parentesco, aunque sea lejano, con nuestra delicada *Althenia*.

Una flora acuática halófila ciertamente ininteresante, que sólo perdurará si somos capaces de mantener en buen estado de conservación nuestros humedales. Al fin y al cabo, poco rendimiento agrícola puede sacarse de unos terrenos salobres, aunque en demasiadas ocasiones estas cubetas salinas fueron utilizadas como escombreras y basureros.

El mundo acuático de las llanuras inundadas asociadas a los ríos manchegos es algo diferente. En estos humedales, que ya todos denominamos wetland, nos encontraremos con unas bandas de vegetación más o menos amplias y compactas donde carrizales, espadañales masegares y juncales (carrizo, *Phragmites australis*, enea, *Typha domingensis*, masiega, *Cladium mariscus*, castañuela, *Bolboschoenus maritimus*, juncos de laguna o bayuncos, *Schoenoplectus lacustris*, *S. litoralis*, almorchín, *Schoenus nigricans*, etc.) parece que protegen las zonas de aguas libres en cuyos fondos se desarrolla una abundante vegetación en la que las ovas (diversas especies del género *Chara*, esencialmente *Ch. hispida* var. *major*, *Ch. canescens*, *Ch. vulgaris*, *Ch. aspera*) forman densas praderas subacuáticas entre las que emergen otras plantas acuáticas (cerdón, *Potamogeton pectinatus*, jopozorra, *Ceratophyllum demersum* y *C. submersum*, manzanillas de agua, *Ranunculus peltatus* y *R. trychophyllus*, etc.) (Álvarez Cobelas & Cirujano, 1996; Canseco, 1998). Otro paisaje, un tipo diferente de humedales que están amenazados por la escasez y la calidad deficiente del agua, temas que deben resolverse pronto si queremos conservarlos adecuadamente.

El ruido del agua que se desliza por las barreras tobáceas, que contrasta con la quietud y el silencio de las llanuras inundadas o de las lagunas hipersalinas, ya nos informa que Ruidera es diferente, es otro mundo acuático. Parte de su flora es común con las otras lagunas manchegas, pero la distribución de la vegetación es distinta. Son lagunas profundas, casi todas con bordes escarpados donde la vegetación emergente, carrizales y masegales, está reducida a bandas estrechas salvo en algunos casos como la laguna Blanca o la laguna Cenagosa. Sus aguas no son salobres, casi se pueden beber; son ricas en calcio y pobres en nutrientes, y esto les confiere unas características que influyen en las plantas.

Aunque la transparencia del agua haya disminuido algo en los últimos años debido a esa "peste" de las zonas húmedas que es la contaminación y en este caso al incremento desmesurado de nitratos (Álvarez Cobelas et al., 2007), todavía podemos ajustarnos unas gafas de bucear y observar en algunas lagunas el paisaje que existe bajo el agua. Las praderas de carófitos compuestas por *Chara hispida* var. *major* y *Ch. hispida* f. *polyacantha* se deslizan por los bordes



*Najas marina* (a= aspecto general; b= detalle de un nudo con flor femenina; c= flor masculina; d= semilla) es una planta viajera que llegó a las lagunas manchegas trasportada por las aves palustres en compañía del bayunco, *Schoenoplectus litoralis*.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO



hacia las profundidades y pueden llegar a taparnos como ocurre en la laguna del Rey. Podemos ver grandes “repollos” formados por otro carófito más tenue y frágil, *Nitella hyalina*, y vislumbrar en los fondos desnudos una especie de “serpiente” cubierta de carbonatos que son los tallos y hojas de las utricularias, *Utricularia australis*, que permanecen reposando en el fondo. Planta carnívora que capturan pequeños animalillos y partículas para completar su “dieta” y que durante el verano suben a la superficie, ya que no tienen raíces, y producen unas pequeñas pero vistosas flores amarillas, que emergen del agua.

Espigas de agua de hoja ancha, *Potamogeton coloratus*, y de hoja fina, *P. pectinatus*, millojas acuáticas, *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, polígonos de agua, *Polygonum amphibium*, son otras plantas que viven en estas lagunas, si olvidar la conocida como náyade, *Najas marina*, que desde el litoral alcanzó, transportada por las aves palustres, estas lagunas en compañía del bayunco, *Schoenoplectus litoralis*, un junco de laguna que cubre en primavera la marisma de Doñana y que llegó a La Mancha Húmeda no hace mucho tiempo (Cirujano & López Alberca, 1984).

Nos queda hablar de los ríos, de los ríos manchegos y de las zonas encharcadizas que inundaban cuando se desbordaban, y que también forman parte de esta Reserva de la Biosfera. Poco queda de este tipo de ecosistema, tan sólo el recuerdo de los nenúfares que poblaban el Guadina a su entrada a Las Tablas, y de las cacerías que se organizaban en la junta de los ríos Záncara y Gigüela.

Asociadas al río Gigüela permanecen los restos de las lagunas artificiales que con fines cinagéticos se crearon a finales de los años sesenta, laguna del Masegar, Vado Ancho, Pastrana, Molino del Abogado, etc. Después de unos años en los que embalsaron agua y se cubrieron de carrizos, enneas, masiegas y extensos ovaes, hoy apenas llegan a encharcarse. Y es que no hay suficiente agua. Es el momento de saber elegir y diseñar unas actuaciones sostenidas en el tiempo que permitan compaginar la agricultura con la conservación de los humedales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Allorge, P. 1929. *Schedae ad Bryothecam Iberican*. 2ª Série, nº 51-100, Espagne. Paris.
- Álvarez Cobelas, M. & Cirujano, S. (coord.). 1996. *Las Tablas de Daimiel. Ecología acuática y sociedad*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid.
- Alvarez Cobelas, M., Cirujano Bracamonte, S., Montero González, E., Rojo García-Morato, C., Rodrigo Alacreu, M. A., Piña Ochoa, E., Rodríguez Murillo, J. C., Soriano Hernando, O., Aboal Sanjurjo, M., Marín Murcia, J. P. & Araujo Armero, R. 2007. *Ecología acuática y sociedad de las lagunas de Ruidera*. CSIC.
- Canseco, V. (Ed.). 1998. *Parque Nacional Las Tablas de Daimiel*. Ed. Esfagnos, Talavera de la Reina.
- Cirujano, S. & López Alberca, M. D. 1984. Ecología de Najas marina L. en La Mancha. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 40: 415-419.
- Cirujano, S. 1980. Las lagunas manchegas y su vegetación. I. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 37: 155-192.
- Cirujano, S. 1981. Las lagunas manchegas y su vegetación. II. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 38: 187-232.
- Cirujano, S. 1995. *Flora y vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Cuenca*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha – CSIC, Madrid.
- Cirujano, S. 2000. Flora y vegetación. Humedales manchegos. En CANSECO, V. *Humedales de Ciudad Real*: 124-131. Ed. Esfagnos, Talavera de la Reina.
- Cirujano, S., Medina, L. & Chirino, M. 2002. *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. CSIC- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Toledo.
- Cirujano, S., Montes, C. Martino, P. Enriquez, S. & García Murillo, P. 1988. Contribución al estudio del género Riella Mont. (Sphaerocarpaceae, Riellaceae) en España. *Limnética* 4: 41-50.
- D.O.C.M. 1998. Decreto 33/1998, de 05-05-98, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha. *D.O.C.M.* 22: 3391-3398.
- D.O.C.M. 1999. Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza. *D.O.C.M.* 40: 4066-4091.
- D.O.C.M. 2001. Decreto 199/2001, de 06-11-01, por el que se amplía el Catálogo de Hábitat de Protección Especial de Castilla-La Mancha, y se señala la denominación sintaxonómica equivalente para los incluidos en el anejo I de la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza. *D.O.C.M.* 119: 12814-12825.
- D.O.C.M. 2001a. Decreto 200/2001, de 06-11-01, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. *D.O.C.M.* 119: 12825-12827.
- Díaz de la Guardia, C. & Blanca, G. 1986. Revisión del género "Scorzonera" L. ("Compositae", "Lactuceae") en la Península Ibérica. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 43: 271-354.
- García Murillo, P. & Talavera, S. 1986. El género Althenia Petit. *Lagascalia* 14(1): 102-114.
- Gómez Ortega, C. 1784. *Continuación de la Flora Española, o Historia de las plantas de España*. Madrid.
- Kadereit, G. & Yaprak, A.E. 2008. Microcnemum coralloides (Chenopodiaceae-Salicornioideae): an example of intraspecific East-West disjunctions in the Mediterranean region. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 65(2): 415-426.
- Rivas Goday, S. & Fernandez Galiano, E. 1956. Resumen del itinerario botánico realizado por los miembros de la IPE. *Veröffentlichungen Geobotanischen Institutes Rübel Zürich* 31 (1):7-22.
- Rivas Goday, S. 1945. La sucesión lacustre en La Mancha. *Boletín Consejo General Colegio Oficial Farmaceuticos*. 34: 3-10.
- Rivas Goday, S. 1945a. Suelos y sucesión en el Schoenetum nigricantis de Quero-Villacañas (prov. de Toledo). *Anales Instituto Español Edafología, Ecología y Fisiología Vegetal* 4:148-184.
- Suarez Cardona, F., Sainz Ollero, H., Santos Martínez, T. & González Bernádez, F. 1991. *Las Estepas Ibéricas*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Madrid.

## LOS INVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA

RAFAEL ARAUJO\*



*Daphnia galeata*. Foto M. Colomer.

La Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda se localiza en una región de poco relieve, aunque elevada, y con escaso desarrollo de la red hidrográfica. Las lagunas que la forman son entre sí tan diferentes como distintos son los tipos de suelos donde afloran o discurren, existiendo desde pequeñas manchas de agua de encharcamiento ocasional o habitual con elevadas concentraciones de sal, hasta grandes lagunas como Ruidera o tablas como Daimiel. Qué duda cabe que tanto las condiciones químicas como la temporalidad son dos de los principales factores de los que depende la riqueza y diversidad de la fauna invertebrada de sus aguas. Para entendernos y centrar mejor el tema, invertebrados son todos aquellos animales que no tienen esqueleto interno y que, aunque parezca sorprendente, son el grupo mayor de animales del planeta. En el mundo hay muchas más especies de insectos, gusanos, moluscos y otros invertebrados, que de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, éstos sí, todos vertebrados.

Las charcas y pequeñas lagunas que se secan de forma regular a lo largo de los años, así como aquellas manchas someras de agua que afloran en terrenos muy salinos, están prácticamente desprovistas de invertebrados acuáticos, al menos si las comparamos con sistemas como el antes mencionado de Ruidera. No obstante, en ocasiones estos hábitat pueden albergar especies que se han adaptado a estas condiciones extremas, como los crustáceos branquiópodos *Daphnia mediterranea* y *Moina salina* o el copépodo *Arctodiaptomus salinus*. Otro crustáceo que puede vivir en estos ecosistemas es *Branchinecta orientalis*, particular por tener distribución asiática con una única población ibérica conocida en la laguna de El Hito en Cuenca. La especie fue rebautizada con el nombre de *B. cervantesi* por Margalef pensando que se trataba de un endemismo, pero hoy sabemos que era ya conocida en otras áreas geográficas.

Aunque importantes, no son sólo la salinidad natural o el régimen hídrico los responsables de la fauna de estos ecosistemas tan peculiares. La contaminación, urbana, industrial y agrícola, ausente hace solamente unas décadas, es ahora mismo un factor muy relevante, dado que muchas de estas aguas se utilizan como depósito de desperdicios o de vertidos residuales quedando como estanques donde crecen todo tipo de bacterias. Estas alteraciones han re-

\* Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC.

ducido tanto la vegetación como la fauna autóctonas (vertebrados e invertebrados), quedando muy limitada su diversidad.

Podemos sin duda asegurar que la conservación de estos ecosistemas no solamente contribuirá al aumento de la biodiversidad de sus invertebrados acuáticos, sino también al de los edáficos, es decir, aquéllos que viven en el suelo en las proximidades de las lagunas. La fauna de insectos, arañas y miriápodos, es considerablemente más pobre, menos abundante y variada, cuando estos hábitat están modificados.

Pero para conocer de primera mano el interés científico de la futura Reserva, y hasta que las tablas de Daimiel se recuperen, son las lagunas de Ruidera las que nos van a dar idea de la gran diversidad de fauna invertebrada que en ella puede encontrarse.

Si es o no cierto que las lagunas de Ruidera se crearon por los llantos vertidos de los hermosos ojos de las hijas y sobrinas de doña Ruidera, como dijo el ilustre autor alcalaíno, está aún por demostrar; pero lo que sí sabemos es que en las aguas de dichas lagunas vive un sinúmero de extraños seres invertebrados, pequeños, esquivos y de tan caprichosas formas que sorprenderían al más aventurero de los visionarios.

Por supuesto que en Ruidera también viven animales con esqueleto, sobre todo peces y aves, pero la diversidad y riqueza de invertebrados es muy superior. No son sólo esos caracoles que ramonean sobre las plantas, o los insectos y gusanos que se pasean por las orillas de los lagos y que forman parte del bentos, es también el plancton, esa sopa de seres vivos que flota en la columna de agua y que además está constituida por algas y otros organismos microscópicos.

Pero además, muchos de los insectos que vemos volar a nuestro alrededor cuando disfrutamos del singular espectáculo del reflejo de los árboles sobre las lagunas, las libélulas, los caballitos del diablo, así como los mosquitos y otros incómodos bichos que nos zumban en las orejas en la puesta de sol, proceden de esa legión de larvas acuáticas que o bien flotan en la superficie de las lagunas o bien se arrastran por su fondo y parecen salidas de una película de terror.

## EL BENTOS

Con este nombre se conoce a la comunidad de organismos que vive en el fondo de los ecosistemas acuáticos. En las lagunas de Ruidera, el hábitat más rico en invertebrados bentónicos es la vegetación litoral, seguida de los carófitos sumergidos, mientras que el sustrato del fondo profundo es el más inhóspito. Para observar todo este extraño mundo, escondido a la mayoría de los mortales, es necesario armarse fundamentalmente de curiosidad, y un poco también de algún artilingo que nos permita acercarnos a él de una



Ejemplar de náyade *Unio delphinus*. Foto D. Cruz.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

forma respetuosa. Una sencilla manga de entomólogo o un colador pueden servirnos para recolectar una pléyade de seres que el profano creería venidos de otras galaxias. Un material un poco más sofisticado, como una lupa binocular o un microscopio, nos permitirá observar a estas criaturas en vivo, una aventura casi al alcance de cualquiera. Pero si somos más arriesgados, si buscamos un contacto más directo con este medio, podemos observar esta magnífica colección de animales desde una perspectiva muy especial. Sumergimos en las aguas de Ruidera puede ser un magnífico regalo para nuestros sentidos, y la ebullición de vida subacuática será para nosotros la mayor de las sorpresas. Pero no nos dejemos llevar sólo por los peces y las grandes plantas, sino que fijémonos en el fondo y en la superficie de las ramas bajo el agua, y entonces se abrirá ese mundo tan desconocido aunque cercano.

Veremos caminos labrados en el sustrato fruto de los torpes desplazamientos de lo que nos parece una almeja a medio enterrar; ¿o será un mejillón?

Efectivamente, cuatro especies diferentes de almejas de agua dulce habitan los fondos de Ruidera. ¿Almejas en el agua dulce? Te extrañara, lector, si no eres pescador, curioso de la naturaleza o biólogo, pero existen ejemplares de moluscos bivalvos que clavados en el fondo de las lagunas dejan pasar el agua a través de sus branquias para filtrarla y así alimentarse. Son las náyades, que así las llamamos por recordarnos a las hadas y ninfas que cuidan de las aguas dulces, ya que un solo ejemplar puede llegar a filtrar varias decenas de litros de agua al día. Estos moluscos pueden llegar a medir más de 10 centímetros y formar colonias muy abundantes en determinadas zonas, entre los 5 y los 7 metros de profundidad, aunque existen grandes áreas de las lagunas totalmente desprovistas de ellas. Las colonias más profundas se han observado en la Laguna de La Tinaja, alcanzando incluso los 12 metros. Allí clavadas, las náyades ven pasar la vida, una vida aburrida, como la de una ostra.

Lo más fácil es ver las conchas vacías de los ejemplares muertos arrumbadas en alguna orilla, siendo las más habituales las del género *Unio*, moluscos alargados de concha nacarada de los que en Ruidera podemos encontrar dos especies diferentes, *Unio tumidiformis* y *U. delphinus*. Las otras especies son *Potomida littoralis* y *Anodonta anatina*, esta última de concha muy fina y grande, el mayor invertebrado de Ruidera.

Lo más característico de las náyades es su estrategia reproductiva, conocida solamente por los especialistas pero de gran interés para el naturalista. Para completar su ciclo vital, las náyades requieren la presencia de un pez hospedador donde las larvas del molusco, conocidas con el extraño nombre de gloquidios, pasarán una metamorfosis. Estos gloquidios son microscópicos, y son liberados por las hembras al agua, donde deberán contactar con los peces en cuyos tejidos, generalmente en las branquias, sufrirán una transformación para dar lugar a las náyades juveniles. Otra peculiaridad es que suele existir especificidad entre náyades y peces, de forma que no todas las especies de peces pueden actuar como hospedadoras de los gloquidios de todas las náyades. Por tanto, para que haya poblaciones sanas de náyades, deben existir tanto buenas poblaciones de los peces hospedadores de sus gloquidios como de náyades adultas. De este modo, en la época de reproducción de los moluscos, los peces se infectarán con los gloquidios, y tras la metamorfosis, las náyades juveniles caen al fondo donde establecerán nuevas colonias o enriquecerán las ya existentes. Podemos así entender que la desaparición de los peces autóctonos, acompañada de la proliferación de especies exóticas, produzca a la larga la extinción de las náyades.

Pero una sorpresa más, procedente también de los moluscos, puede atrapar nuestra curiosidad. Si miramos el fondo de los lagos más de cerca, o incluso si recogemos algo de ese sustrato con un pequeño colador; otras pequeñas almejas no mayores de un centímetro nos mostrarán su

presencia. Son primas de las anteriores, y aunque mucho menos patentes, también de gran importancia para el mantenimiento del ecosistema. Son los esféridos, pequeños bivalvos que habitan en la capa superficial de materia orgánica del fondo. Su ciclo vital no es tan complejo como el de las náyades, pero tienen también una biología muy curiosa. Son almejas hermafroditas, es decir, un mismo ejemplar tiene los dos sexos, pero además incuban a su progenie pudiendo llegar a albergar entre sus branquias decenas de pequeñas almejitas iguales a sus progenitores pero mucho más pequeñas. Los esféridos más conocidos pertenecen al género *Pisidium*.

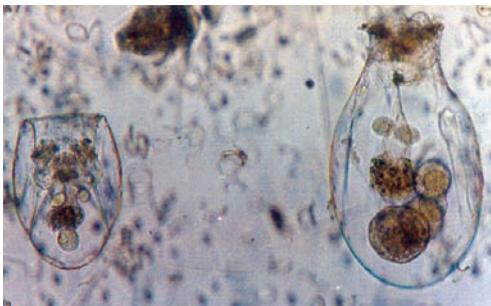
El otro gran grupo de moluscos dulceacuícolas, los gasterópodos, vulgarmente conocidos como caracoles, también están presentes en Ruidera, desde las comunes caracolillas *Physella acuta* o *Radix peregra*, a los cada vez más raros planorbidos, esos caracolillos aplastados de gran belleza que viven adheridos sobre las hojas de los macrófitos. En una aproximación a las orillas de las lagunas no será difícil observar multitud de conchas blanquecinas de estos moluscos, que no deben confundirse con los también muy numerosos ejemplares de caracoles terrestres que viven en las inmediaciones.

Durante la primavera y el verano también podremos observar unas diminutas perlas brillantes sobre la vegetación de la ribera, que confundidas con las gotas de agua, no son sino las puestas de los caracoles acuáticos de las que saldrán los pequeños juveniles que continuarán un hasta hoy interminable ciclo.

Son más de 120 las especies de animales que componen el bentos de Ruidera. Además de los moluscos están los gusanos planos tipo planarias, gusanos oligoquetos y sanguijuelas, las pequeñas hidras, que poco tienen que ver con el famoso personaje mitológico, crustáceos como las gambas de agua dulce o los cangrejos de río, y sobre todo, los insectos. Dentro de este grupo animal, el más diverso del planeta, son los quironómidos los más abundantes, ya que hasta el 50% de todas las especies identificadas del bentos de Ruidera pertenecen a este grupo de mosquitos tan característicos de los ecosistemas dulceacuícolas.

## EL PLANCTON

Pero muchos de los invertebrados de Ruidera no habitan en el fondo de las lagunas, sino que viven flotando en el agua, son los organismos que constituyen el zooplancton, y al igual que ocurre con muchas de las especies del bentos, no están presentes durante todo el año. Dependiendo de la época de observación, veremos un agua más o menos poblada. Recuerda lector, que



Rotíferos de la especie *Asplanchna priodonta*.  
Foto J. L. Velasco.



Ejemplar de *Pisidium nitidum*, pequeños bivaldos de la familia *Sphaeriidae*. Foto R. Araujo.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

para ver los componentes del plancton también tienes que armarte de especial paciencia y tecnología, no olvides que estamos hablando de unos seres minúsculos, en muchos casos menores de un milímetro. También hay bacterias, mucho más pequeñas, ya que son organismos de una sola célula. Pese a todo, a veces la concentración de estos seres diminutos se hace insoportable, hasta se da el caso de que su presencia produce un terrible olor en el agua. Esto, ya podéis imaginar, ocurre sobre todo en verano, y más cuanto mayor es la cantidad de residuos que se vierten a las lagunas. Allá donde las viviendas derraman sus vergüenzas, allá tendremos mayores concentraciones de bacterias. Para que os hagáis una idea, en un mililitro de agua, que es lo que queda al dividir un litro en mil partes iguales, puede haber hasta tres millones de bacterias, un mundo en una gota de agua.

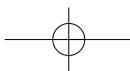
En el plancton existen además animales adultos de decenas de especies, también diminutos, así como fases larvianas de aquéllos que en su estado ya maduro veremos discurrir, si nos fijamos con atención, por el entorno de las lagunas. Según los expertos, en el plancton de Ruidera hay unas 120 especies diferentes de animales, más que el total de especies de mamíferos de la península Ibérica. Esta riqueza de plancton animal en Ruidera es mayor en otoño y menor en invierno, y de las 120 especies, más de 80 son rotíferos, animales que la gente no especializada en biología afirmarían que no existen. Pero son muy numerosos, y bellísimos. Flotan toda su vida en el agua hasta que desaparecen, bien porque se acaba su ciclo vital, bien porque la corriente los arrastra aguas abajo donde desaparecerán.

Como podría ser de esperar con respecto al zooplancton, y al igual que ocurre con el bentos, en general no se dan asociaciones de determinados organismos entre lagunas, sino que se trata de un *totum revolutum*, ya que las lagunas están conectadas tanto por la superficie como por el subsuelo. No obstante, sí existe alguna especie que caracteriza un determinado ambiente, como puede ocurrir en la Laguna Blanca por su carácter temporal.

También flotando en el agua pasan su vida los otros componentes animales del plancton, los crustáceos, para entendernos, parientes de los percebes y de los cangrejos. Crustáceos planctónicos en Ruidera los hay de dos tipos, branquiópodos y copépodos, ambos muy curiosos y de formas realmente caprichosas. De los primeros, una especie de pulga de agua, *Daphnia hyalina-galeata*, es la más abundante, especialmente en verano. Curiosamente entre los copépodos, el otro grupo, la mayor abundancia se da en invierno, y corresponde a las especies *Tropocyclops parasinus* y *Macrocylops albidus*.

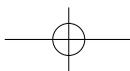
Otra circunstancia que se ha comprobado en los últimos años, y que puede hacernos pensar que la calidad del agua de Ruidera está cambiando, es que varias especies de organismos que estaban presentes hace 30 años ahora han desaparecido. ¿Serán capaces estos pequeños seres de advertir cambios en la calidad del agua?, nos preguntamos. Por supuesto, diría un entendido, quizá son los primeros en hacerlo, y a su desaparición siguen otra serie de cambios inadvertidos que provocarán a la larga modificaciones más patentes, incluso para los ojos del lego. Esta fauna hoy prácticamente desaparecida, podría volver a sus feudos una vez se ponga en marcha un plan de recuperación y conservación de los hábitat de la Mancha Húmeda, como esperamos se hará al declararse la futura Reserva de la Biosfera.

La biodiversidad de la Mancha Húmeda es un patrimonio natural necesario que debemos legar a nuestros descendientes. Las lagunas de Ruidera y otras masas de agua de la cuenca del Guadiana son un paraíso que hay que conservar, y el conocimiento de su todavía rica fauna de invertebrados debe servirnos para admirar este ecosistema único, fruto de una serie de procesos geológicos, biológicos y paisajísticos irrepetibles.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, M. 1998. Las lagunas de la España peninsular: *Limnética*, 15: 1-176.
- Álvarez, M., Cirujano, S., Montero, E., Rojo, C., Rodrigo, M. A., Piña, E., Rodríguez, J. C., Soriano, O., Aboal, M., Marín, J. P. y Araujo, R. 2007. *Ecología acuática y sociedad de las Lagunas de Ruidera*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Biblioteca de Ciencias, 28. Álvarez Cobelas, M. A. y Cirujano, S. Eds. 414 pp.
- Armengol, J., Estrada, M., Guiset, A., Margalef, R., Planas, D., Toja, J. y Vellespinós, F. 1975. Observaciones limnológicas en las lagunas de la Mancha. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 8: 11-27.
- Coronado y cols. 1974. *Guía del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel*. ICONA. Madrid. 174 pp.
- FAUNA EUROPAEA WEB SERVICE. 2004. *Fauna Europaea versión 1.1*, Disponible en <http://www.faunaeur.org>
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Omega. Barcelona. 1.010 pp.



## LA AVIFAUNA ACUÁTICA EN LOS HUMEDALES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: SITUACIÓN ACTUAL, PROBLEMÁTICA Y PERSPECTIVA DE FUTURO

TOMÁS VELASCO\*

Como ya se ha comentado en multitud de ocasiones La Mancha es, pese a su climatología, una tierra rica en aves acuáticas, siendo este grupo uno de los más llamativos para cualquier persona que visite alguno de los muchos humedales existentes, tanto por la variedad de especies como por la cantidad de ejemplares que pueden llegar a concentrarse en lugares relativamente poco extensos. Por ello desde muy antiguo las comunidades manchegas de aves acuáticas han sido el espejo de los valores naturales del área y muy a menudo el principal estandarte para su conservación, aunque en tiempos recientes comienzan ya a valorarse también otros grupos (como las plantas acuáticas, las plantas halófilas y los invertebrados), seguramente más valiosos a nivel global aunque mucho menos conocidos y con menor influencia y repercusión social.

La importancia de los humedales manchegos para las aves acuáticas se encuentra directamente ligada a los niveles hídricos que presentan, de manera que su interés varía estacional e interanualmente de forma considerable según su diferente grado de encharcamiento. Esta alta variabilidad hídrica es una de las características principales del ecosistema manchego, que alterna períodos de sequías continuadas con otros de fuertes precipitaciones, siendo responsable directa del alto valor que la zona presenta para el grupo. Así en diferentes temporadas permanecen encharcados distintos humedales, o bien los mismos humedales presentan acusadas variaciones en años sucesivos, e incluso dentro de un mismo ciclo anual, lo que contribuye a un alto dinamismo ecológico del conjunto. Ya se ha destacado en numerosos estudios el mayor interés biológico general de los sistemas hídricos estacionales frente a los permanentes.

Otra característica a comentar es que, pese a la gran cantidad de humedales existentes y su dispersión geográfica en la zona, las aves acuáticas utilizan el conjunto como una sola unidad, distribuyéndose a lo largo del año y en diferentes temporadas entre unos y otros según sus requerimientos ecológicos específicos en cada momento del ciclo anual, la fenología general de cada especie y la situación hídrica concreta de los humedales. Así las aves utilizan diferentes localidades de la zona explotando los recursos disponibles en función de la época del año y de su nivel hídrico interanual. Esta gran variabilidad supone que humedales que prácticamente carecen de aves durante años puedan agrupar luego en algunas temporadas determinadas una buena parte de los efectivos manchegos. A nivel estacional ocurre algo parecido, con humedales que en momentos determinados de un mismo año pueden resultar muy importantes mientras que en otros prácticamente carecen de interés.

Finalmente conviene destacar la gran importancia de los humedales manchegos como lugares de paso para las aves acuáticas que anualmente circulan entre el centro-norte de Europa y África. La situación geográfica del área, en el centro de la Península Ibérica y en plena ruta migra-

\* [tomastoledo@terra.es](mailto:tomastoledo@terra.es)

toria del Atlántico Este, facilita su función como lugar habitual de reposo para gran número de aves en desplazamiento migratorio.

### LOS HUMEDALES Y LAS AVES ACUÁTICAS

Los humedales manchegos, dejando aparte clasificaciones geológicas o hidrológicas más complicadas, pueden básicamente dividirse desde el punto de vista avifaunístico en dos grandes tipos: a) lagunas salinas endorreicas y b) cauces y lagunas fluviales y sus áreas de encharcamiento asociadas (incluyendo tablas, embalses y lagunas artificiales). Las primeras se caracterizan por su acusada estacionalidad, la alta salinidad de sus aguas y la ausencia de peces y vegetación palustre mientras que las segundas serían permanentes y menos salinas, desarrollando una buena cobertura palustre. Estos dos gremios de humedales presentan claras diferencias en la composición de sus comunidades de aves acuáticas asociadas. En la Tabla I aparecen los principales humedales para la avifauna acuática incluidos en la Reserva, citándose las especies de mayor interés a nivel nacional en cada uno de ellos, según los últimos datos disponibles sobre reproducción e invernada en España (Martí & Del Moral, 2002 y 2003). Algunos de ellos (como Retamar y Pastrana) sólo son importantes en años determinados.

La Reserva de la Biosfera incluye ejemplos de lagunas endorreicas salinas (El Longar, Salina de Quero, Manjavacas, Larga, Peñahueca, Salicor; Camino de Villafranca,...), lagunas permanentes de agua dulce (Ruidera, El Pueblo, El Taray-Masegar; Navaseca, Pozo de la Puerta, Villafranca,...) tablas fluviales y zonas de desbordamiento estacional (P.N. Las Tablas Daimiel, Tablillas del Záncara, Pozo de la Cambronera,...), embalses (El Vicario-cola de Peralbillo), lagunas artificiales consolidadas (Vadoancho, Pastrana, Molino del Abogado,...) y cauces fluviales (Guadiana, Gigüela, Záncara,...) cada uno de ellos con su avifauna característica, aunque pueden citarse el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel, el Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan, la Laguna de Manjavacas y las Lagunas de El Taray-Masegar como los humedales de mayor interés para el grupo en la actualidad.

De manera general las lagunas endorreicas resultan más importantes para flamencos, tarro blanco, limícolas y gaviotas, mientras que las lagunas dulces tienen mayor interés para somormujos, cormoranes, garzas, anátidas, rapaces, rálidos, fochas y paseriformes palustres.



Tarros blancos en las Lagunas de Alcázar.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

**TABLA I: HUMEDALES PRINCIPALES PARA LAS AVES ACUÁTICAS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA. ESPECIES CON IMPORTANCIA A NIVEL NACIONAL (N): POBLACIÓN INVERNANTE, P.: EFECTIVOS EN PASO**

HUMEDAL	LOCALIDAD	PROVINCIA	ESPECIES (>10 % ESPAÑA)
Complejo Lagunar de Alcázar	Alcázar de San Juan	CR	Zampullín Cuellinegro (N), Cigüeña Blanca (P), Flamenco Rosa (P), Tarro Blanco (N), Anade Friso (N), Anade Real (I), Pato Cuchara (N), Cerceta Carretona (N), Pato Colorado (N), Porrón Común (N), Malvasía (N), Focha Común (N), Cigüeña (N), Avoceta (N), Chorlito Patinegro (N), Correlimos Menudo (I), Combatiente (I), Andarrios Grande (I), Gaviota Cabecinegra (N), Gaviota Reidora (N), Pagaza Píconeagra (N), Bigotudo (N)
La Larga	Villacañas	TO	Flamenco Rosa (P), Tarro Blanco (N), Malvasía (P), Cigüeña (N), Avoceta (N), Chorlito Patinegro (N)
La Longar	Lillo	TO	Tarro Blanco (N), Avoceta (N), Pagaza Píconeagra (N)
La Manjavacas	Mota del cuervo	CU	Flamenco Rosa (P), Tarro Blanco (N), Anade Friso (I), Cerceta Común (I), Anade Rabudo (N), Pato Cuchara (N), Cerceta Carretona (N), Grulla Común (IP), Cigüeña (N), Avoceta (N), Chorlito Patinegro (N), Avefría (N), Correlimos Menudo (I), Gaviota Reidora (N), Pagaza Píconeagra (N), Bigotudo (N), Escribano Palustre (N)
La Navaseca	Daimiel	CR	Pato Cuchara (N), Malvasía (N), Gaviota Reidora (N)
Finca Pastrana	Villafraanca de los Caballeros	TO	Zampullín Cuellinegro (N), Avetoro (P), Anade Rabudo (N), Pato Cuchara (N), Cerceta Carretona (N), Focha Común (N), Grulla Común (P), Canastera (N), Fumarel Cariblanco (N), Bigotudo (N)
La Peñahueca	Villacañas	TO	Grulla (I, P), Pagaza Píconeagra (N)
La Pozo de la Puerta	Miguel Esteban	TO	Zampullín Cuellinegro (N), Tarro Blanco (N), Cerceta Carretona (N), Pato Cuchara (N), Malvasía (N), Focha Común (N), Avefría (N), Gaviota Reidora (N), Fumarel Cariblanco (N)
La del Pueblo	Pedro Muñoz	CR	Zampullín Cuellinegro (N), Porrón Común (N), Malvasía (N), Gaviota Reidora (N), Fumarel Cariblanco (N), Bigotudo (N)
El Retamar	Pedro Muñoz	CR	Zampullín Cuellinegro (N), Tarro Blanco (N), Anade Rabudo (N), Anade Friso (N), Cerceta Carretona (N), Pato Cuchara (N), Pato Colorado (I), Focha Común (N), Cigüeña (N), Avefría (N), Correlimos Menudo (I), Combatiente (I), Gaviota Reidora (N), Fumarel Cariblanco (N)

HUMEDAL	LOCALIDAD	PROVINCIA	ESPECIES (> 10 % ESPAÑA)
La Ruidera-Pº Peñarroya	Ossa de Montiel-Ruidera	AB-CR	Somormujo Lavanco (N,I), Pato Colorado (I), Porrón Común (I), Porrón Moñudo (I), Aguilucho Lagunero (N), Escribano Palustre (N)
Las Tablas de Daimiel	Daimiel	CR	Zampullín Chico (N), Somormujo Lavanco (N), Zampullín Cuellinegro (N), Avetoro (N), Avetorillo (N), Martinete (N), Garcilla Bueyera (N), Garza Imperial (N), Garza Real (I), Cigüeña Blanca (P), Anade Friso (N,I), Cerceta Común (I), Anade Real (N,I), Pato Cuchara (N,I), Cerceta Carretona (N), Pato Colorado (N,I), Porrón Común (N), Aguilucho Lagunero (N), Polluela Chica (N), Focha Común (N,I), Grulla Común (I,P), Canastera (N), Avefría (N), Combatiente (I), Andarríos Grande (I), Gaviota Reidora (N), Fumarel Cariblanco (N), Buscarla Unicolor (N), Carricerín Real (N), Bigotudo (N), Escribano Palustre (N)
Tablillas del Zánchara-Pozo de la Cambronera	Alcázar de San Juan	CR	Zampullín Cuellinegro (N), Taro Blanco (N,I), Anade Rabudo (N), Pato Cuchara (N), Cerceta Carretona (N), Focha Común (N), Cigüeñuela (N), Canastera (N), Avefría (N), Correlimos Menudo (I), Combatiente (I), Andarríos Grande (I), Gaviota Cabecinegra (N), Gaviota Reidora (N)
La El Taray-El Masegar	Quero	TO	Zampullín Chico (N,I), Somormujo Lavanco (N), Zampullín Cuellinegro (N), Avetoro (N), Avetorillo (N), Garza Imperial (N), Anade Friso (N), Pato Cuchara (N), Cerceta Carretona (N), Pato Colorado (N), Porrón Común (N), Malvasía (N,P), Aguilucho Lagunero (N), Polluela Chica (N), Focha Común (N), Grulla Común (I,P), Canastera (N), Avefría (N), Combatiente (I), Buscarla Unicolor (N), Carricerín Real (N), Bigotudo (N), Escribano Palustre (N)
La Vadoancho	Quero	TO	Zampullín Cuellinegro (N), Avetoro (N), Pato Cuchara (N), Cerceta Carretona (N), Aguilucho Lagunero (N), Fumarel Cariblanco (N), Carricerín Real (N), Bigotudo (N), Escribano Palustre (N)
Pº El Vicario-cola Peralillo	Ciudad Real-Miguelturra	CR	Comorán Grande (I), Martinete (N), Garceta Grande (N), Pato Cuchara (N), Canastera (N), Chorlitejo Chico (I), Correlimos Menudo (I), Andarríos Grande (I)
Complejo Lagunar de Villafranca	Villafranca de los Caballeros	TO	Somormujo Lavanco (N), Avetoro (P), Anade Friso (I), Anade Real (I), Pato Colorado (I), Porrón Común (I), Aguilucho Lagunero (N), Buscarla Unicolor (N), Bigotudo (N), Escribano Palustre (N)

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO



Flamencos en la laguna de Manjavacas.

## LA AVIFAUNA ACUÁTICA: UNA VISIÓN GENERAL

La Mancha Húmeda es una zona de reconocido interés histórico para las aves acuáticas, que todavía se mantiene en tiempos recientes. Aunque no existe un catálogo completo actualizado, y teniendo en cuenta las especies accidentales (con presencia esporádica), se han observado más de 130 especies diferentes en los humedales de la Reserva (excluyendo paseriformes), prácticamente la totalidad de las existentes en España, e incluyendo un buen número de divagantes americanos o asiáticos con presencia muy escasa a nivel nacional. La comunidad manchega de aves acuáticas ha sido tratada en profundidad en varias publicaciones (Basanta, 1989; Jiménez *et al.*, 1992; Velasco, 1999; López, 2006), y tampoco es el objetivo concreto de esta exposición, por lo que a continuación sólo se sintetiza brevemente la situación actual por grandes grupos para obtener una idea general del contexto presente. Únicamente se cita información referente a los humedales incluidos en la Reserva.

- > Somormujos: las tres especies con presencia habitual tienden a ocupar diferentes tipos de humedales. El somormujo lavanco prefiere lugares con abundancia de peces mientras que los dos zampullines comen básicamente invertebrados, pero mientras el zampullín chico selecciona humedales de agua dulce el zampullín cuellinegro prefiere los salinos. Más numerosos en época de cría que en invierno, con varias localidades de interés a nivel nacional (Tablas de Daimiel, La Vega, El Pueblo, El Taray-Masegar, Pozo de la Puerta, Ruidera,...), destacando sobre todo la población nidificante de zampullín cuellinegro en varias localidades.
- > Cormoranes: el cormorán grande ha ido aumentando su presencia en la zona desde el siglo pasado, y en La Mancha se encuentra ligado principalmente a grandes embalses con abundancia de peces ubicados fuera de los límites de la Reserva, siendo escaso en ella. Presencia poco numerosa, mayoritaria en invierno.
- > Garzas y similares: aunque en la actualidad existen nueve especies de garzas nidificantes en la Reserva, la cría de garzas coloniales queda actualmente ligada al cauce del Guadiana (principalmente en Las Tablas de Daimiel y El Vicario), habiendo desaparecido prácticamente las colonias existentes hace años en la provincia de Toledo, donde ahora sólo se

reproducen ocasionalmente. La garceta grande es un reciente colonizador que parece asentado, con cría habitual en los últimos tiempos. Destaca la reproducción de avetoro y garza imperial (con importancia nacional), y de garcilla cangrejera (muy escasa). Importantes colonias de cigüeña blanca, normalmente alejadas de los humedales, con concentraciones estacionales de interés nacional (Tablas de Daimiel y Alcázar, sobre todo) y paso migratorio habitual de espátula y de cigüeña negra.

- > Flamencos: ha aumentado espectacularmente la presencia del flamenco rosa en la zona en los últimos años, siendo ahora habitual e incluso numeroso gran parte del año en humedales adecuados (con censos estacionales de miles de ejemplares), con importancia nacional para la especie. Intentos de cría prácticamente anuales en varios humedales (Camino de Villafranca, Larga y Manjavacas sobre todo), aunque generalmente fracasados por molestias humanas, predación o descenso de los niveles hídricos. Mucho más numeroso en la época estival. Se han detectado otras dos especies de flamencos (enano y chileno), tratándose de aves escapadas de cautividad.
- > Anátidas: con diferencia el grupo más numeroso en los humedales manchegos, más abundante en invierno, habiéndose detectado más de 25 especies diferentes (varias de ellas accidentales). Cifras reproductoras muy importantes en varios humedales de la Reserva, sobre todo coincidiendo con años de altas precipitaciones (Las Tablas de Daimiel, El Taray-Masegar, Alcázar, Pastrana, Retamar, Vadoancho,...). Destaca la cría de varias especies amenazadas y escasas a nivel nacional (tarro blanco, cerceta común, ánade rabudo, cerceta carretona, pato cuchara y malvasía cabeciblanca). Su interés para el pato colorado, quizás la especie más emblemática de La Mancha, ha descendido mucho en los últimos años, pero con niveles hídricos adecuados y buena calidad del agua vuelve a ser muy importante ocasionalmente. El porrón pardo prácticamente ha desaparecido, con escasas citas invernales recientes. La malvasía cabeciblanca ha aumentado desde el siglo pasado, con una importante población reproductora a nivel nacional en la actualidad. En invierno varios humedales tienen importancia nacional para el grupo (Alcázar, Manjavacas, Las Tablas de Daimiel y Villafranca sobre todo), destacando las cifras de ánade friso, cerceta común, ánade real, pato cuchara, pato colorado y porrón común, mientras que otros potencialmente importantes (como El Taray-Masegar y Vadoancho) disminuyen mucho su interés en esta época debido al aprovechamiento cinegético que impide un asentamiento estable de las aves.
- > Rapaces: sólo dos especies pueden considerarse estrictamente ligadas a los humedales. El aguilucho lagunero resulta común todo el año y mantiene en La Mancha uno de sus principales núcleos nacionales, con importantes poblaciones reproductoras e invernantes en varios humedales (Tablas de Daimiel, Ruidera, El Taray-Masegar, Villafranca y Vadoancho principalmente). El águila pescadora, escasa, resulta habitual en paso migratorio.
- > Rálidos: dos especies se encuentran ampliamente distribuidas (rascón y polla de agua), el calamón resulta escaso después de una fase inicial expansiva de mayor abundancia a finales del siglo pasado, el guión de codornices es muy raro y las tres especies de polluelas aparecen habitualmente en paso migratorio, pudiendo criar todas ellas de forma irregular, aunque sólo haya podido comprobarse la cría reciente de la polluela chica.
- > Fochas: la focha cornuda aparece de manera intermitente en los últimos años, con aves procedentes de sueltas realizadas en centros de cría de otras comunidades, pudiendo llegar a establecerse en el futuro. La focha común ha sufrido una importante disminución en la zona desde el siglo pasado, aunque continúa siendo una de las especies más numerosas, ex-

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO



Anátidas en la laguna de Villafranca.

tendidas y características en los humedales manchegos durante todo el ciclo anual, aprovechando la abundancia estacional de plantas acuáticas, concentrándose cada año en distintos humedales según sus condiciones hídricas.

- Grullas: la grulla común ha aumentado bastante sus efectivos en la Reserva en tiempos recientes, con nuevos lugares de invernada habitual y cifras importantes en paso migratorio, existiendo actualmente varias localidades con importancia nacional (Tablas de Daimiel, Manjavacas, Salicor y Peñahueca sobre todo). Los dormideros, ubicados en diferentes humedales, suelen ser muy variables cada temporada en función de los niveles hídricos y de las molestias humanas.
- Limícolas: se trata de un grupo numeroso y variado (más de 45 especies distintas detectadas en la Reserva, varias de ellas accidentales), muy dinámico y con una elevada capacidad de desplazamiento en cortos períodos de tiempo. La mayoría son especies migratorias, detectadas en los humedales manchegos principalmente durante sus movimientos estacionales de primavera y otoño, siendo más escasas durante el invierno. Algunas especies nidificantes presentan poblaciones de interés (cigüeñuela, avoceta, canastera, chorlitejo patinegro y avefría, sobre todo) y en invierno tiene importancia nacional la invernada de correlimos menudo, combatiente y andarríos grande. Se trata de un área importante para el grupo durante los pasos migratorios.
- Gaviotas y similares: pueden distinguirse dos gremios claramente diferenciados, tanto por su fenología como por sus tendencias poblacionales en la zona, las gaviotas y las golondrinas de mar (pagazas, charranes y fumareles). Las gaviotas se encuentran claramente en aumento en tiempos recientes y su mayor abundancia se produce en invierno, mientras que las golondrinas de mar son más escasas y se encuentran en clara regresión en los últimos años, siendo más frecuentes durante la época estival. Se han detectado casi 20 especies en la Reserva (varias de ellas accidentales). Importantes colonias de cría de gaviota reidora, pagaza piconegra y fumarel cariblanco (éste último sobre todo en años con buenos niveles hídricos), con una serie de humedales importantes a nivel nacional (Alcázar, Longar, Manjavacas, Pastrana, Peñahueca, Pozo de la Puerta, Pueblo, Retamar, Tablas de Daimiel, Vadoancho,...), aunque con in-

terés variable interanualmente según su grado de encharcamiento. La gaviota cabecinegra y la gaviota patiamarilla son colonizadores recientes, ya claramente establecidos como nidificantes escasos. El fumarel común y el charrancito prácticamente han desaparecido como reproductores en los últimos años, criando sólo de manera ocasional, como ocurre con el charrán común, aunque se trate de migrantes habituales. La población reproductora de pagaza piconegra se ha recuperado mucho en los últimos años, favorecida por la protección de las colonias y los buenos niveles hídricos, pero continúa amenazada por los herbicidas y plaguicidas utilizados en sus zonas de alimentación. Importante aumento invernal reciente de gaviota reidora y sobre todo de gaviota sombría, asociadas en esta época principalmente a basureros.

- Paseriformes palustres: aunque no puedan considerarse estrictamente como aves acuáticas, alrededor de una decena de especies de pájaros se encuentran íntimamente ligadas a la vegetación palustre de los humedales. En la Reserva existen poblaciones importantes de varias de ellas en algunas localidades (Tablas de Daimiel, Ruidera, Manjavacas, Vadoancho, El Taray-Masegar, La Vega y Villafranca principalmente). Los dos carriceros (común y tordal) son numerosos durante la época de cría, el carricerín común es un migrante común y el carricerín cejudo muy escaso en paso. Destacan sobre todo las poblaciones reproductoras de cuatro especies bastante escasas a nivel nacional: escribano palustre, buscarla unicolor, carricerín real y bigotudo.

Para ilustrar las variaciones de la comunidad de aves acuáticas durante el ciclo anual y el diferente comportamiento de los distintos humedales, la F. I muestra la evolución de la abundancia (número medio mensual de ejemplares censados) y de la riqueza (número medio mensual de especies detectadas) de la comunidad de aves acuáticas en cuatro de los principales humedales de la Reserva durante el período 2007-2009, así como la importancia de los principales grupos de aves acuáticas en el conjunto del año para el mismo período. Cada uno de ellos presenta unas características particulares en la composición y evolución de sus comunidades de aves acuáticas.

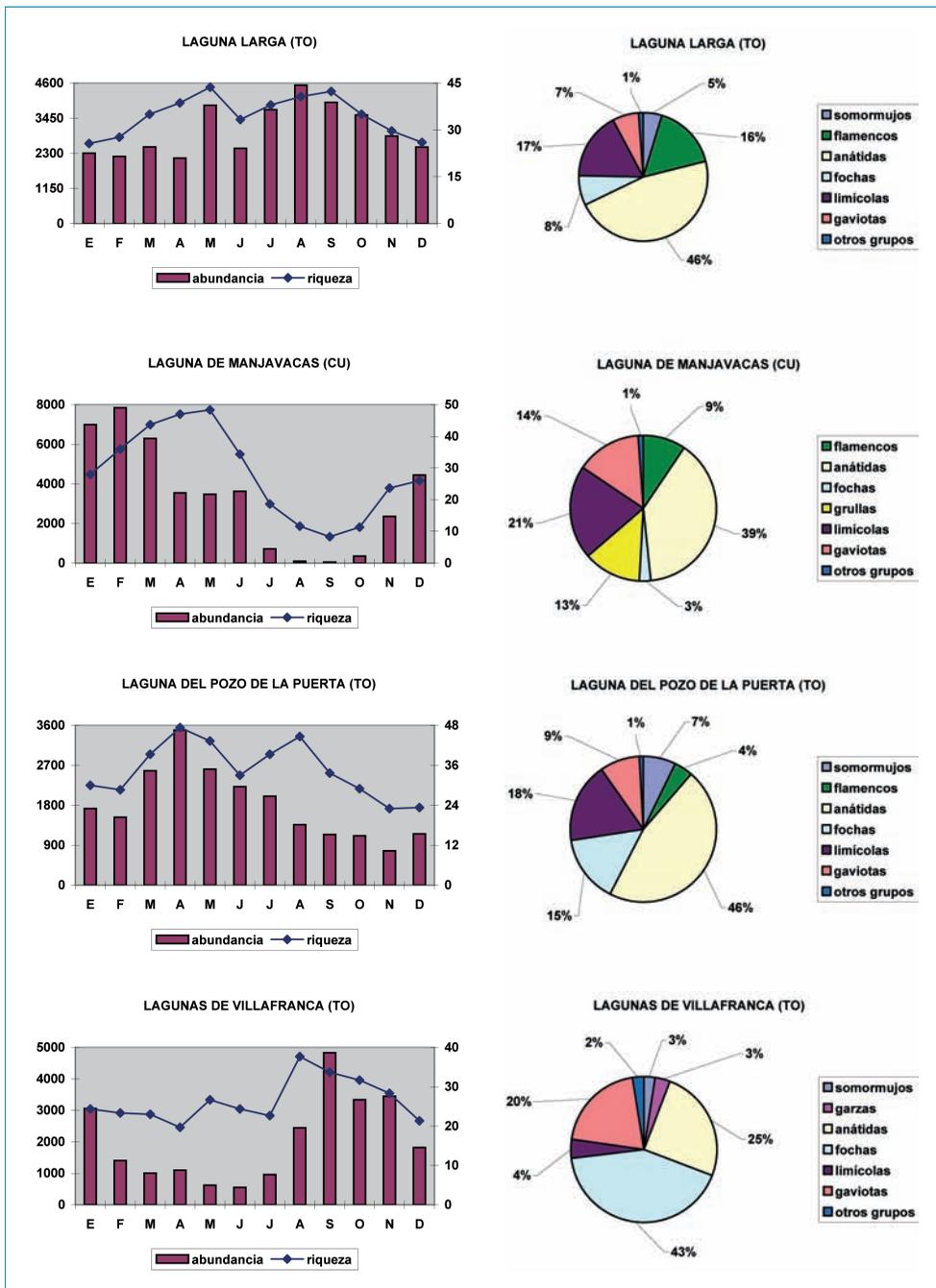
Así la Laguna Larga y las Lagunas de Villafranca, permanentes, tienen gran interés en la época postnupcial (cuando otros humedales manchegos están secos), momento en que acumulan los mayores efectivos, mientras que la Laguna de Manjavacas (marcadamente estacional) presenta mayores abundancias en invierno y en primavera, con cifras postnupciales muy bajas. La Laguna del Pozo de la Puerta tiene un carácter intermedio, al estar formada por una serie de cubetas artificiales permanentes y una amplia zona exterior de encharcamiento estacional, presentando mayor abundancia primaveral. Los censos más elevados se han producido durante la invernada en Manjavacas (6.000-8.000 ejemplares de media) y en las concentraciones postnupciales-paso otoñal de Villafranca y Larga (4.500-5.000 aves).

En cuanto a la riqueza de especies las lagunas permanentes (Larga, Pozo de la Puerta y Villafranca) presentan claramente dos picos de abundancia (en los meses de mayo y agosto-septiembre), coincidiendo con los pasos migratorios primaveral y otoñal, mientras que en las estacionales (Manjavacas) sólo destaca el primaveral. En los humedales con carácter estacional (Manjavacas y parcialmente Pozo de la Puerta) se ha detectado una mayor cantidad de especies diferentes que en los permanentes (Larga y Villafranca).

Respecto a los grupos de aves acuáticas, las anátidas dominan claramente (alrededor del 40-45% de los efectivos totales anuales) excepto en Villafranca (25%, donde las fochas suponen el 43%). Puede destacarse la mayor importancia de los flamencos en las lagunas más salinas (Larga y Manjavacas), la abundancia de fochas en Villafranca y en menor medida en Po-

RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

F. 1: EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ABUNDANCIA (Nº AVES) Y DE LA RIQUEZA (Nº ESPECIES) EN CUATRO HUMEDALES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA. IMPORTANCIA GLOBAL DE LOS GRUPOS MÁS NUMEROSOS DE AVES ACUÁTICAS. AÑOS 2007-2009



zo de la Puerta (lagunas de agua dulce) y su escasez en Manjavacas (salina) y el mayor porcentaje de las limícolas en las lagunas salinas (Larga y Manjavacas), donde constituyen el segundo grupo más numeroso (17% y 21%, respectivamente). Los somormujos tienen mayor importancia en la Laguna del Pozo de la Puerta (debido a la importante población nidificante de zampullines) y las gaviotas resultan más numerosas en Manjavacas (principalmente efectivos invernales) y en Villafranca (concentraciones postnupciales-paso otoñal). Las garzas y similares sólo presentan cierto interés en Villafranca (principalmente por las concentraciones postnupciales de cigüeñas y garzas) y las grullas en Manjavacas (invernada), mientras que el resto de los grupos de aves acuáticas carecen de importancia a nivel global.

### PROBLEMÁTICA Y CONSERVACIÓN

Los problemas básicos que han producido la destrucción y el deterioro de los humedales manchegos han sido históricamente la canalización de los cauces fluviales, la transformación de las cubetas, la sobreexplotación de los acuíferos subterráneos y la contaminación de las aguas. Todos ellos han afectado también de manera muy negativa a las poblaciones de aves acuáticas de la zona, que han disminuido de forma importante desde mediados del siglo pasado.

Otra serie de problemas inciden directamente de forma más concreta sobre las poblaciones de aves acuáticas manchegas. Entre ellos pueden citarse el pastoreo continuado de los pastizales perilagunares (que ocasiona perturbaciones continuadas a las aves, pérdida de nidos situados en las orillas y predación de pollos por los perros asociados al ganado), las molestias humanas directas (debidas a paseantes, turistas, bañistas, ornitólogos, agricultores, cazadores y pescadores) y la utilización indiscriminada de pesticidas y herbicidas en el entorno de los humedales (muchas especies se alimentan fuera de las cubetas lagunares protegidas). Aunque todo este tipo de factores no amenaza la conservación global del conjunto, a nivel concreto y local pueden llegar a ocasionar importantes perjuicios sobre especies y lugares determinados.

En la situación actual, con la mayoría de las cubetas lagunares y de los cauces fluviales protegidos dentro de unas u otras figuras oficiales de protección, el factor decisivo para la conservación de la avifauna acuática en La Mancha de cara al futuro es la calidad del agua y el mantenimiento de unos niveles hídricos adecuados en los humedales. La gran mayoría de los humedales de la Reserva reciben vertidos de origen urbano de forma habitual (en su mayoría procedentes de depuradoras, con mayor o menor nivel de eficacia), y ocasionalmente de origen industrial, muy especialmente los cauces fluviales. Por un lado estos aportes contribuyen al mantenimiento de los niveles hídricos y al aumento de la carga orgánica del agua, lo que inicialmente favorece al conjunto de las aves acuáticas, pero a medio plazo han originado por un lado episodios serios de contaminación y eutrofización y por otro una mayor afección de enfermedades (principalmente botulismo, endémico en La Mancha, y tuberculosis), que suelen derivar en grandes mortandades de aves y suponen serias amenazas en la actualidad. Un ejemplo concreto reciente más: estando en preparación este artículo (octubre de 2010) se ha producido un nuevo episodio de contaminación en la Laguna de El Taray, por vertidos industriales efectuados al cauce del Río Riánsares que luego ingresa directamente en la laguna, afectando a varias de las especies más valiosas de la zona (zampullín cuellinegro, avetoro, cerceta carretona, malvasía cabeciblanca, bigotudo, carricerín real,...).

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO



Observatorio Parque Nacional de Daimiel.

## EL FUTURO: LA RESERVA DE LA BIOSFERA

La conservación de los humedales representa actualmente uno de los objetivos básicos en todas las estrategias de conservación de la biodiversidad desarrolladas a nivel mundial. La declaración de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda (unida a las muchas figuras de protección que ya afectan a los humedales manchegos) abre una puerta a la esperanza no sólo para la conservación de los importantes valores naturales existentes en la actualidad sino sobre todo para una futura compatibilización de usos que permita por un lado mantener e incrementar el interés de los humedales y por otro “rentabilizar” su existencia desde el punto de vista social, económico y cultural, a la vista por un lado de las nuevas utilidades que demanda la sociedad urbana moderna respecto a la naturaleza (turismo y ocio) y por otro de la necesidad de supervivencia en los núcleos rurales directamente implicados.

A continuación se comentan varios puntos concretos donde la declaración de la Reserva de la Biosfera puede favorecer de manera específica al conjunto de la avifauna acuática manchega.

- > Restablecimiento de los cauces fluviales y de las vegas de encharcamiento temporal (suprimiendo diques artificiales, canalizaciones y edificaciones ilegales si fuera necesario).
- > Restablecimiento de los niveles hídricos originales en los humedales (controlando los cultivos de regadío, campos de golf, urbanizaciones, pozos ilegales, etc.).
- > Control de la calidad del agua, muy especialmente de los vertidos a cauces fluviales desde depuradoras e industrias. En concreto deberían vigilarse de manera efectiva las depuradoras que actualmente se utilizan de manera habitual para el mantenimiento de los niveles hídricos en varios humedales protegidos (lagunas del Pueblo, Longar, Manjavacas, Larga, Pozo de la Puerta, Navaseca, Alcázar,...) y de los cauces fluviales principales que alimentan directamente a otros (ríos Guadiana, Gigüela, Riánsares y Záncara, sobre todo).

- > Limitación estricta de la presencia humana en lugares determinados de especial valor ecológico, incluyendo la clausura total o temporal de caminos perimetrales en el entorno inmediato de las cubetas lagunares.
- > Regulación adecuada de la caza de aves acuáticas y de las actividades náuticas (pesca y recreo). En algunos casos concretos valorar la posibilidad de suprimirlos si se considera necesario.
- > Conocimiento de los insecticidas y herbicidas que son utilizados en los cultivos cercanos a los humedales y regulación adecuada de su uso.
- > Control de enfermedades y posibles brotes epidémicos en las aves acuáticas (botulismo, plumbismo, gripe aviar, tuberculosis), que en algunos casos pueden llegar a afectar también al hombre.
- > Labor intensa de concienciación y educación ambiental, especialmente dirigida al entorno cercano de los humedales, con incidencia especial en su puesta en valor social y las posibilidades de desarrollo de empresas locales basadas en el medio ambiente, en las zonas protegidas y en las especies de mayor interés (guías, turismo ornitológico, hostelería, restauración,...).
- > Adquisición (mediante compra directa o convenios con los propietarios) de los terrenos inmediatamente adyacentes a los humedales (regeneración natural de los cultivos existentes, reducción de la colmatación de las cubetas, disminución de las molestias humanas,...).
- > Planes concretos para cada humedal de compatibilización del uso público (turismo, paseo, urbanización, educación ambiental, ornitología, investigación científica,...) con la conservación de la avifauna.

Hoy día resultan ya incuestionables los valores naturales, paisajísticos, sociales y económicos de los humedales manchegos, que han sido reconocidos nacional e internacionalmente. El reto futuro consiste en poder conciliar el previsible crecimiento del uso humano asociado a ellos con la conservación de su elevado interés ambiental, de forma que el esperado desarrollo posterior a la declaración de la Reserva no influya decisivamente en su deterioro.

## BIBLIOGRAFÍA

- Basanta, L.F. 1989. *Estudio inventario sobre la evolución y la ecología de las zonas húmedas de Castilla-La Mancha*. Dirección General de Montes, Caza y Pesca. Consejería de Agricultura. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Jiménez, J. J.; Del Moral, A.; Morillo, C. & Sánchez, M.J. 1992. *Las aves del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel y otros humedales manchegos*. Lynx Edicions. Barcelona.
- López, M. 2006. *Catálogo ornitológico del parque Natural "Lagunas de Ruidera"*. Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel". Excma. Diputación de Albacete. Albacete.
- Martí, R. & Del Moral, J.C. (Eds.). 2002. *La invernada de aves acuáticas en España*. Dirección General de la Naturaleza-SEO BirdLife. Organismo Autónomo de Espacios Naturales. Madrid.
- Martí, R. & Del Moral, J.C. (Eds.). 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de la Naturaleza-SEO. Organismo Autónomo de Espacios Naturales. Madrid.
- Velasco, T. 1999. La Mancha Húmeda en 1997. Situación de su avifauna acuática. En C. Otero (Ed.): *Patrimonio natural y propiedad rural en España*, pp. 183-192. Exlibris Ediciones, S.L. Madrid.

## EL PATRIMONIO CULTURAL DE LA MANCHA HÚMEDA

LUIS BENÍTEZ DE LUGO ENRICH\*

La actividad vital humana ha dejado fosilizado en el paisaje de La Mancha Húmeda un rico legado cultural, que hoy constituye nuestro Patrimonio histórico; una riqueza valiosa, que en este momento podemos recuperar y poner en valor.

Es responsabilidad de nuestra generación garantizar la preservación de ese Patrimonio que hemos heredado de los antepasados. Por un lado, para que no se pierda y nuestros descendientes puedan disfrutarlo; por otro, porque constituye una valiosa herramienta fomentar un desarrollo económico y humano sostenible.

La Mancha Húmeda cuenta con los recursos patrimoniales que habitualmente están presentes en áreas rurales de España: iglesias parroquiales, ermitas, casas solariegas, arquitectura vernácula, fiestas y tradiciones populares, gastronomía,... mucho Patrimonio Cultural. Sin embargo, también cuenta con ciertos elementos específicos y peculiares de esta zona manchega, algunos de los cuales ya han sido puestos en valor debido a su singularidad. Veamos los principales.

### ELEMENTOS SINGULARES DEL PATRIMONIO CULTURAL EN LA MANCHA HÚMEDA

Los **silos** en La Mancha Húmeda son viviendas subterráneas con varias habitaciones enlazadas entre sí por pequeños túneles o galerías, excavadas a unos cuatro metros por debajo del nivel de la superficie. Sus ocupantes consiguen así una casa sin tejado, ni pilares, ni tabiques, con una deslumbrante blancura y, al estar bajo tierra, disponen de una temperatura muy constante, conservando el calor en el invierno y con un reconfortante frescor en el verano. Una habitación mayor se ubicaba a modo de zaguán en la entrada y servía como distribuidor hacia las demás. La gran chimenea troncocónica de amplias dimensiones delata al exterior el carácter de vivienda de estos espacios, agrupados formando barrios en las afueras de la población. El acceso se realiza a través de una rampa de acceso o “caña”, que conduce desde el nivel de la calle hasta el nivel de la vivienda. A los lados de la caña se colocaban las dependencias para gallinero, cochiguera y leñera. Los respiraderos de los silos –“lumberas”– constituyen auténticos “pozos de luz” que, en las habitaciones interiores, dan lugar a efectos luminosos de gran belleza y elevado interés espacial. Tanto al interior como al exterior los silos eran encalados, empleándose el añil para perfilar o resaltar algunas zonas. En Villacañas en 1950 había censados 1.700 silos. Hoy buena parte de ellos han desaparecido. El **Museo Etnográfico del Silo** (Villacañas, Toledo) está integrado por dos silos de titularidad municipal. Junto a otros cuatro en la misma localidad han sido declarados *bienes de interés cultural*. Es interesante señalar que en Villacañas se han musealizado en un mismo barrio dos elementos de arquitectura vernácula: los ya mencionados silos y la **Casa Museo de la Tía Sandalia**, mujer analfabeta que convirtió su hogar en un auténtico santuario de arte sacro popular; hoy visitable.

\* Arqueólogo, Doctor en Prehistoria. [www.estudio-arqueologia.es](http://www.estudio-arqueologia.es) [anthropos@estudio-arqueologia.es](mailto:anthropos@estudio-arqueologia.es)

En Campo de Criptana se encuentra el **Museo Casa-Cueva La Despensa**, que forma parte de un conjunto llamado *Cuevas de la Virgen de la Paz*, utilizadas como viviendas por los molineros de la localidad, dada su proximidad a la Sierra de los Molinos de Viento. En este museo se halla la antigua "**Casa del Molinero**", dotada de mobiliario y enseres típicos de una casa manchega del siglo xvi. Consta de patio de entrada descubierto, comedor con chimenea, despensa, dormitorio, cuadra y otras dependencias destinadas a guardar los aperos de labranza utilizados en otras épocas y los enseres habituales de una vivienda típica manchega.

Los **molinos de viento** constituyen otra de las riquezas arquitectónicas vernáculas de La Mancha Húmeda. A partir de la segunda mitad del siglo xvi numerosos molinos de viento fueron contruidos sobre los cerros que sobresalen por encima de la Llanura Manchega. Su existencia se explica en relación directa con la necesidad de moler cereal y la falta de aguas corrientes superficiales constantes y abundantes. En general, su forma es cilíndrica, con muros encalados. Sus únicos vanos son la puerta de acceso y unos pequeños ventanillos cuadrados (normalmente doce) distribuidos de forma irregular por sus paredes en su parte alta. Su cubierta es cónica y de madera. De ella salen un cuerpo prismático —que sirve de soporte al eje de las aspas— y, en su lado opuesto, un largo tronco orientable según la dirección que llevase el viento. Este tipo de molinos utiliza el viento como elemento motriz, pues hace girar unas aspas que transmiten el movimiento al eje vertical por medio de un engranaje, que a su vez mueve una piedra de moler circular (*volandera*) sobre otra que está fija (*solera*). Entre ellas se muele el grano de trigo.

En La Mancha Húmeda se encuentran los dos principales núcleos peninsulares de este tipo de ingenios, en Campo de Criptana y Mota del Cuervo.

En Campo de Criptana es posible visitar la Sierra de los Molinos, donde se encuentran varios de ellos. En el Cerro de la Paz existe un auténtico museo al aire libre integrado por va-



Canal del Gran Prior:

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

rios molinos de viento del siglo XVI. Según algunos investigadores cervantinos, Miguel de Cervantes, se inspiró en ellos para crear la aventura del Capítulo VIII de *El Quijote*. Este **Museo de los Molinos de Viento** alberga en el interior de sus molinos diferentes y originales exposiciones.

No lejos, en Mota del Cuervo, el **Molino Gigante** muele grano el primer domingo de cada mes. A su alrededor, dispersos sobre la Sierra de Mota del Cuervo, aún se conservan siete de los veintitrés molinos de viento que un día existieron allí.

Por otra parte, los **bombos** son una construcción abovedada característica de La Mancha Húmeda, con falsa cúpula, construida en piedra a seco. Existe un claro núcleo de construcciones de esta clase en torno a la población de Tomelloso, donde se documentan muchos de los ejemplares conocidos. Si bien es cierto que en áreas limítrofes a dicho núcleo se documentan construcciones de similares características, conocidas con otros nombres –como el de *cuco* o *chozo*–, sus dimensiones y monumentalidad son menores, convirtiendo a los bombos del entorno de Tomelloso en construcciones únicas. La edificación de los bombos está ligada a la expansión del cultivo de la vid a fines del siglo XIX y principios del siglo XX por esta comarca, y se construyen fuera del casco urbano. Dada sus peculiaridades y requerimiento técnicos, para su construcción existía un tipo específico de constructores de bombos, llamados “bomberos”, que han desaparecido por completo en la actualidad. Un ejemplo de bombo se reproduce en el **Museo del Carro y Aperos de Labranza**, de Tomelloso. Este museo recoge más de 400 piezas relacionadas con el trabajo en el campo y las labores domésticas, que han sido reunidas por la Asociación de Amigos del Museo del Carro y donaciones particulares desde que surgiera el proyecto en la segunda mitad del siglo XX. Además de la reconstrucción del bombo, en este espacio expositivo es posible disfrutar de carros, carruajes, aperos y todo tipo de útiles que tradicionalmente han sido usados por los manchegos: fresqueras, zaque, sacas, trébedes, aguaderas, útiles para hacer la matanza, etc.

Silos, bombos y molinos de viento constituyen uno de los elementos más interesantes y singulares de la arquitectura vernácula en La Mancha Húmeda. Dicha singularidad ha quedado recogida, al igual que el caso de los silos, en la Ley 4/90 de Patrimonio Histórico de Castilla-La Mancha, que en su arts. 23.2 y 23.3 prescribe la incoación de los expedientes para la declaración de bienes de interés cultural de los molinos y todas aquellas manifestaciones de arquitectura popular como silos, bombos con una antigüedad superior a los cien años.



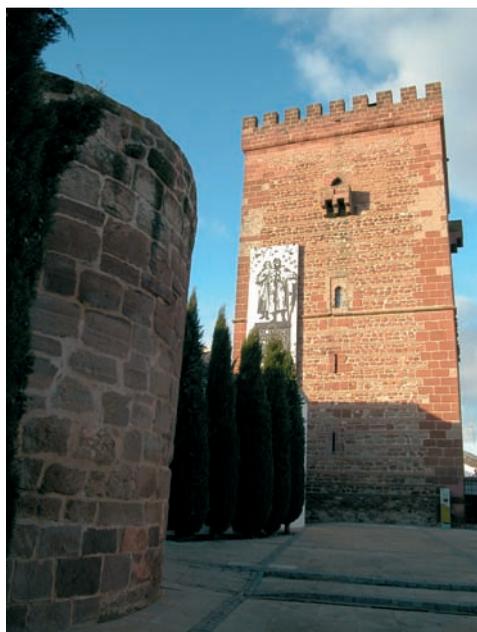
Castillo de Peñarroya.

Otros inmuebles destacados como *bienes de interés cultural* en La Mancha Húmeda son sus más relevantes fortificaciones militares: el Castillo de Rochafriada, el Castillo de Peñarroya y el Torreón del Gran Prior. Todas ellas son monumentales, lo que facilita su comprensión y puesta en valor.

El **Castillo de Rochafriada** (Ossa de Montiel, Albacete) ha sido objeto de recientes investigaciones arqueológicas, pero no está musealizado ni restaurado. Esta fortaleza fue edificada en época islámica. Sólo conserva restos de su torreón y parte de la muralla. Tan relevante como la propia construcción son el pintoresco enclave en el que se encuentra -dentro del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera- y los antiguos romances medievales inspirados aquí: los Romances de Rosafrida y de Fontefrida, que narran los amores de la dueña del castillo, Rosaflorida, con el noble Montesinos.

El **Castillo de Peñarroya** (Argamasilla de Alba) ha sido recientemente investigado y restaurado, pero no está musealizado. Es una fortaleza medieval reedificada en época moderna, que domina un desfiladero por el que discurre el río Guadiana. La necrópolis documentada extramuros atestigua su pasado islámico, aunque la fortificación que hoy vemos fue construida en su mayor parte por la Orden de San Juan. A raíz de la conquista de la fortaleza a los musulmanes se encontró la imagen de Nuestra Señora de Peñarroya, venerada desde entonces por los vecinos de Argamasilla de Alba y La Solana, que comparten la Patrona. Este castillo es un monumento imponente en la entrada al Parque Natural de las Lagunas de Ruidera. Cuenta con camino de acceso medieval, foso seco, doble recinto amurallado (antemuralla moderna y muralla medieval), liza, humilladero, torre del homenaje, patio de armas, ermita del Despeñadero, aljibe medieval y Santuario. En el Santuario de la Virgen de Peñarroya existe un relevante Camarín de la Virgen, decorado con una completa decoración pictórica y copias de pinturas de Murillo y Rafael. Son asimismo notables el coro, la pila de agua bendita, un retablo churrigueresco, con dos pares de columnas salomónicas, y una homacina central donde se encuentra la Sagrada Imagen durante su período de estancia en este Castillo-Santuario.

El **Torreón del Gran Prior** (Alcázar de San Juan) es la única de estas fortificaciones militares que está dentro de un casco urbano. Se encuentra investigado, restaurado y musealizado. Ésta es una torre almohade del siglo XIII, que fue edificada en dos épocas diferentes; su construcción finalizó a principios del siglo XVII. Este inmueble formaba parte arquitectónica del Palacio del Gran Prior de los Hospitalarios; se trata de una de sus torres, la del torreón de Don Juan de Austria (Cardenal Don Juan José), Prior de la Orden de San Juan. Cuenta con tres plantas y terraza almenada, además de la subterránea, donde se excavó un aljibe que hoy es accesible desde el exterior. Todas las plantas cuentan con diferentes elementos museográficos (mobiliario medieval, videos informativos, etc.) pensado para transmitir al público lo esencial sobre la Orden Militar de San Juan.



El Torreón del Gran Prior.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Otros elementos singulares del Patrimonio Cultural de La Mancha Húmeda son los yacimientos arqueológicos. Dos de ellos han sido ya investigados y puestos al servicio de la sociedad.

El primero al que nos referiremos es la **Villa Romana de Alcázar de San Juan**, fechada en el Alto Imperio. Sus mosaicos fueron encontrados por casualidad en 1952, durante la realización de unas obras. En la actualidad 400 m<sup>2</sup> de estos pavimentos pueden apreciarse en el **Museo Municipal de Alcázar de San Juan**, que además alberga materiales arqueológicos de la zona, así como diferentes materiales de construcción, aparejos y otras piezas romanas. Los mosaicos están confeccionados con piedra local y combinan hasta doce tonos diferentes. Representan motivos geométricos y vegetales, con peltas y rectángulos, motivos florales, hojas de acanto, tallos, cuadrados y flores de loto, orlas, rombos y hexágonos. Esta villa es evidencia del aprovechamiento agropecuario de esta zona durante la Época Antigua.

De la Prehistoria Reciente (Edad del Bronce) son **las motillas**. Las motillas surgieron precisamente en íntima relación al agua que es característica en La Mancha Húmeda. Las motillas de La Mancha son poblados prehistóricos que se instalaron en los cauces secos de los ríos hace 4.000 años, cuando las aguas superficiales desaparecieron debido a una prolongada sequía que duró varios siglos. Para no morir, los antepasados de los manchegos se vieron obligados a captar agua del acuífero subterráneo, excavando con la tecnología disponible los primeros pozos de la Península Ibérica. Y hubieron de fortificarlos, porque el agua era tan escasa que frecuentemente se desataba la violencia por su control. Con el tiempo la pertinaz sequía cesó, los ríos volvieron a fluir y las motillas hubieron de ser abandonadas, pues se anegaron.

Estos poblados prehistóricos fortificados en torno a un pozo son únicos en España; fuera de La Mancha Húmeda no existen. Las motillas están todas aquí y no quedan más de treinta. Las motillas son un tipo de elementos en lo cultural que podrían equipararse a lo que es el lince en el ámbito de la conservación animal: una clase de elementos escasos, frágiles, en peligro de desaparición y no renovables (si se pierde uno no hay repuesto posible). Se trata de vestigios excepcionales que no existen en ningún otro lugar del mundo. Por ello deberían ser especialmente protegidos, y estar garantizada su conservación. En noviembre de 2010 el Delegado de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha en Ciudad Real, José Valverde, anunció un compromiso del Gobierno Regional en este sentido, indicando que se iban a declarar todas *bien de interés cultural*, con el fin de incrementar su nivel de protección.

La **Motilla del Azuer** (Daimiel) es la motilla más estudiada y la única que cuenta en la actualidad con un programa de actuaciones para su investigación, consolidación y puesta en valor. No

está aún declarada *bien de interés cultural*, si bien en 1981 comenzó la incoación de su expediente y en 1988 se abrió el período de información pública delimitando la motilla y su entorno de protección.

En la misma localidad se encuentra el **Museo Comarcal de Daimiel**, único de la zona con vocación comarcal. A través de un moderno programa museológico y museográfico presenta la historia y costumbres de este territorio, desde sus remotos orígenes hasta el momento presente. El visitante puede apreciar en sus instalaciones el rico Patrimonio natural, cultural y artístico de la comarca. Historia, ideas y creencias, territorio y tec-



Motilla del Azuer.



Museo Comarcal de Daimiel.

nología conforman las principales líneas argumentales que aborda de manera cronológica a través de las tres plantas del edificio, que era la antigua “*Casa del Médico*”. Aún conserva la tipología de la arquitectura tradicional manchega.

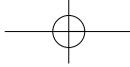
Dos infraestructuras viarias históricas han sido construidas sobre cauces fluviales de La Mancha Húmeda. Se trata de los **puentes de Socuéllamos**, sobre el Záncara, y **de Vilar-ta de San Juan**, sobre el Gigüela. Éste último es el mayor de la provincia de Ciudad Real, con 460 m. y 47 ojos; ha sido objeto de excavaciones arqueológicas y en este momento está siendo restaurado.

Los **Parques de las Lagunas de Ruidera y las Tablas de Daimiel**, espacios naturales protegidos, cuentan desde hace años con infraestructuras y medios para presentar parte de su Patrimonio Cultural a la sociedad. Guías especializados, centros de interpretación, itinerarios guiados o paneles indicativos son algunas de las posibilidades que muestran al visitante su Patrimonio Cultural. Además se han llevado a cabo algunas restauraciones de inmuebles tradicionales, para mostrar cómo vivían pescadores, pastores, carboneros o mieleros. El Tinado de las Hazadillas (Ossa de Montiel), en el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera, es uno de ellos.

En el área de Ruidera existen otros bienes culturales singulares, característicos de esta zona y relacionados con el agua: la **Fábrica Real de Pólvora**, situada en Ruidera, el **Canal del Gran Prior** y las **Fábricas de Luz** de las Lagunas de Ruidera.

Pero no sólo existen en La Mancha Húmeda elementos materiales relevantes de Patrimonio Cultural. También contamos con manifestaciones inmateriales que son dignas de mención.

De entre todas cabe destacar la **Fiesta del Mayo Manchego**, declarada *Fiesta de Interés Turístico Regional* en 1992. En la localidad de Pedro Muñoz, “*Villa y Corte del Mayo Manchego*”, son especialmente significativas, con celebraciones destacadas como el Concurso de Farolas a la mejor engalanada, la Ronda a las mozas, el Certamen Local del Mayo Manchego y el Festival de Folklore.



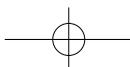
RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO



Parque Nacional las Tablas de Daimiel, barca de pescadores.



Parque Nacional las Tablas de Daimiel, centro de interpretación.





Puente de Villarta de San Juan.

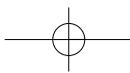
Especialmente significativa es la **Semana Santa** en Quintanar de la Orden –con más de veinte monumentales pasos y ocho procesiones, además de conciertos de música sacra y bandas de cornetas y tambores–, Campo de Criptana o Daimiel. Estas dos últimas han sido declaradas *Fiestas de Interés Turístico Regional*.

La gastronomía merece asimismo ser reseñada como activo cultural de La Mancha Húmeda. En Alcázar de San Juan el último fin de semana de noviembre se celebra la **Jornada Gastronómica de las Bodas de Camacho**, que ofrece una muestra de este menú cervantino. Esos días todos los restaurantes de la ciudad ofrecen a un precio único un menú típico manchego, consistente en unos entrantes (lomo de orza y queso), un plato de guiso de bodas, una *bizcochá* (un postre local elaborado con las famosas tortas del Alcázar, leche y canela), pan, vino y una copa de mistela.

## CONCLUSIÓN

Esta referencia al Patrimonio Cultural material e inmaterial de La Mancha Húmeda, necesariamente limitada por motivos de espacio, no debe olvidar que existen en este territorio otros numerosos elementos de valor histórico y tradicional.

Todos ellos constituyen un valor disponible, pero no de cualquier modo. Su rentabilidad social requiere la adopción de medidas previas dirigidas a su investigación y conservación.



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Si no sabemos qué contar, o si no contamos con el recurso para ello adecuadamente presentado, ¿cómo será posible optimizar las posibilidades para el desarrollo local que proporciona el Patrimonio Cultural?

Para el futuro precisaremos coordinar las políticas locales y dar un impulso a las acciones territoriales en La Mancha Húmeda.

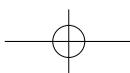
La especificidad de esta Reserva puede ser remarcada sin gran dificultad con las inversiones y las directrices adecuadas, pues existen las bases para ello.

La experiencia nos ha demostrado que si confluyen de forma armónica y paciente el interés político con la capacidad técnica, la limitación en recursos económicos puede ser obstáculo salvable; y la preservación y el disfrute de nuestro legado cultural, posibles.

De esa forma, el Patrimonio Cultural podrá ser puesto al servicio de la colectividad... afortunadamente, pues con su disfrute se facilita el acceso a la Cultura; y ésta, en definitiva, es camino seguro hacia la libertad de las personas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Benítez de Lugo, L. (2000): "La Interpretación del Patrimonio Arqueológico. Aproximación a la provincia de Ciudad Real", en BENÍTEZ DE LUGO ENRICH, L. (coord.): *El Patrimonio Arqueológico en Ciudad Real. Métodos de trabajo y actuaciones recientes*, pp. 411 - 429. UNED. Valdepeñas (Ciudad Real).
- Benítez de Lugo, L. y Rodríguez, A. (2001): "El Tinado de Las Hazadillas. Interpretando el Patrimonio Etnográfico". *II Congreso de Historia de la Provincia de Albacete (Museo de Albacete - Instituto de Estudios Albacetenses, Albacete)*.
- Benítez de Lugo, L., de la Beldad, A. y Serrano, P. (2007): *Comarca Entreparques: Alarcos, Cabañeros, Lagunas de Ruidera y Tablas de Daimiel*. Alhena Media. Barcelona.
- Benítez de Lugo, L., Álvarez, H.J. y Molina, P. (2007): *La fortaleza de Peñarroya (Argamasilla de Alba, Ciudad Real). Historia, Arte y Arqueología de un castillo-santuario*. Alto Guadiana-Mancha. Daimiel (Ciudad Real).
- Benítez de Lugo, L. (2010): *Las motillas y el Bronce de La Mancha*. Anthropos. Valdepeñas (Ciudad Real).
- Benítez de Lugo, L. (e.p.): "La vía 30 del Itinerario Antonino en su cruce sobre el río Cigüela: El Puente Romano de Villarta de San Juan (Ciudad Real)", en *X Congreso Internacional de Caminería Hispánica (Madrid, 2010)*. CSIC-Ministerio de Fomento. Madrid.
- Del Valle, A.R. (2000): "Historia y Ecología", en VV.AA.: *Humedales de Ciudad Real*, pp. 19-31. Esfagnos. Talavera de la Reina (Toledo).
- García Martín, F. (2001): *Cuevas y silos. Viviendas subterráneas en Castilla-La Mancha*. Añil. Toledo.
- Jeréz, O. (2004): *Arquitectura popular manchega. Las Tablas de Daimiel y su entorno*. Biblioteca de Autores Manchegos-Diputación de Ciudad Real. Ciudad Real.
- Nájera, T. y Molina, F. (2004): "Excavaciones en la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real). 2000-2001", en *Investigaciones Arqueológicas en Castilla-La Mancha*, pp. 35-48. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo.



# CONTAMINACIÓN

MIGUEL ALVAREZ COBELAS\*

## SUS TIPOS

Atendiendo a su entrada, la contaminación de los ecosistemas acuáticos puede ser de dos tipos: puntual o difusa. La primera tiene lugar cuando los contaminantes entran al ecosistema por un lugar bien definido, como un canal o una tubería; es la contaminación más frecuente de los núcleos urbanos, que llega al río o al humedal por una vía que todo el mundo puede ver (y oler) y que –cuando no estaba de moda lo políticamente correcto– se llamaba “cloaca”. La contaminación difusa no llega a los ecosistemas por ningún sitio bien definido, sino –como su adjetivo indica– de modo difuso. La contaminación difusa entra a los ecosistemas por infiltración desde los suelos, o siguiendo flujos de agua de pequeña sección; es decir, es una contaminación cuya entrada no se ve (ni se huele) y como asegura el refrán “ojos que no ven...”.

En la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda tenemos las dos clases de contaminación. Las depuradoras de los pueblos vierten sus aguas residuales tratadas por un caño al río más próximo (contaminación puntual). La actividad agrícola, tan abundante en este sitio, deja sus residuos contaminantes en el suelo, de donde son arrastrados hacia las aguas superficiales y subterráneas por el riego no usado por las plantas, o por la lluvia cuando ambos se infiltran o salen por vía superficial hacia el arroyo o el río más cercano.

Como se deduce de lo anterior, la contaminación puntual se puede tratar, llevándola a una depuradora, aunque lo que en ella pase es harina de otro cantar y excede la extensión de este escrito. La contaminación difusa, sin embargo, no se puede tratar porque resulta imposible llevarla a ningún sitio, dado que es “difusa”; sólo cabe prevenirla, aunque en la Reserva de la Biosfera eso aún no se haya intentado.

¿Y cuáles son las sustancias que contaminan? ¡Pues muchas para nuestra desgracia, querido lector! En las aguas residuales urbanas, la principal contaminación se debe a la materia orgánica, compuesta por los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas, cuyos elementos químicos primordiales son el carbono, el nitrógeno y el fósforo. En las aguas residuales urbanas también abundan los restos de detergentes (tanto lavavajillas como productos para lavadoras), que suelen ser ricos en fósforo. Si en el pueblo en cuestión hay industria, como sucede por ejemplo en Alcázar de San Juan, el agua residual urbana también puede ser rica en metales pesados y en compuestos orgánicos (plásticos, cianuros, etc.).

En las aguas difusas de origen agrícola, la contaminación principal se debe al nitrógeno (en forma de amonio, de nitrato o de ambos), a los pesticidas y, en menor medida, al fósforo porque está en cantidad más pequeña. Y una contaminación de la que rara vez se habla es la debida a la materia en suspensión, producida al arrastrar el agua de lluvia o el regadío la materia orgánica y mineral erosionada por la actividad agrícola (labranza, siembra, recogida de cosecha, etc.).

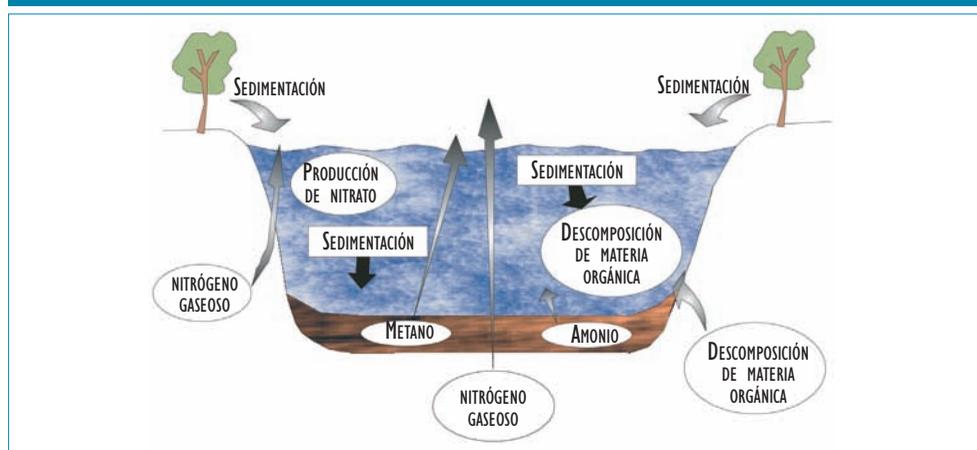
\* Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC. [malvarez@ccma.csic.es](mailto:malvarez@ccma.csic.es)

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Pero la contaminación no sólo está en el agua. A menudo se concentra en los sedimentos y luego se va liberando poco a poco con el tiempo; es lo que en los años '90 se llamó en plan truculento “bomba de tiempo”. Los sedimentos de las lagunas están compuestos por la materia orgánica, inorgánica y mineral que hay en el fondo, mezclados con bacterias, algas, invertebrados, raíces de plantas acuáticas, etc. Si no tienen oxígeno, son de color negro, como los de la laguna de Manjavacas (Cuenca), la cual recibe la contaminación del agua residual de Mota del Cuervo.

En los sedimentos tiene lugar un gran número de procesos ambientales importantes para las lagunas F. I, como –por ejemplo– la producción de nitrato, la producción de amonio, la producción de nitrógeno en forma de gas (que pasa a la atmósfera), la descomposición de la mayor parte de la materia orgánica, la producción de metano (que es un gas de efecto invernadero), la alimentación de las larvas de insecto (incluyendo a las larvas de mosquito), el crecimiento de las algas y de los vegetales superiores, la alimentación de muchas especies de peces, etc.

F. I: PROCESOS AMBIENTALES PRINCIPALES EN LOS QUE INTERVIENE EL SEDIMENTO DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS



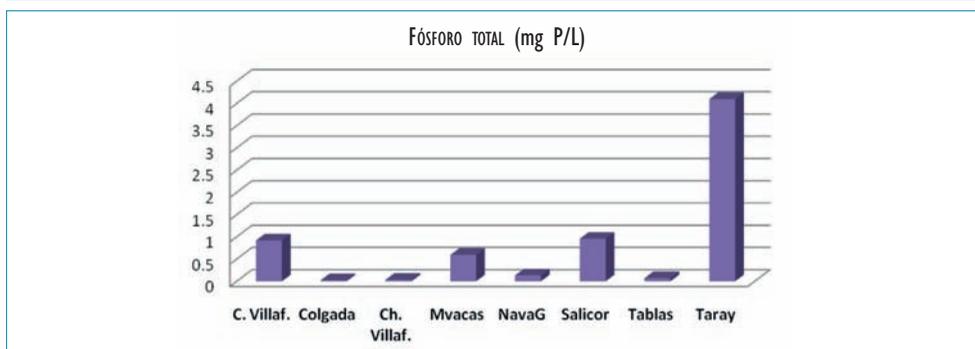
## SUS EFECTOS

Son complejos y, a menudo, se ven aumentados por el hecho de la falta de agua. Sí, querido lector, en la Reserva de la Biosfera tan importante es la calidad como la cantidad de agua y no cabe hablar de la una sin la otra. El agua diluye los contaminantes; si no hay, o hay menos, no los diluye, no reduce sus efectos. ¡No hay calidad de aguas sin cantidad de aguas! De ahí que una gestión sostenible de la Reserva de la Biosfera deba plantearse conjuntamente ambos aspectos: ¡agua, sí, mucha, pero de calidad!

Los efectos de la materia orgánica son múltiples. Se conocen colectivamente con el nombre de “eutrofización”. Se deben fundamentalmente al fósforo, porque es el elemento que suele aparecer en menor cantidad en el ecosistema, con lo cual limita la producción biológica. Es decir, a mayor cantidad de fósforo –si los demás elementos aparecen en sus proporciones habituales– mayor producción biológica. La contaminación por materia orgánica genera aumentos de la producción biológica, pero cuando ésta se descompone, lo hace consumiendo oxígeno, lo cual puede matar anima-

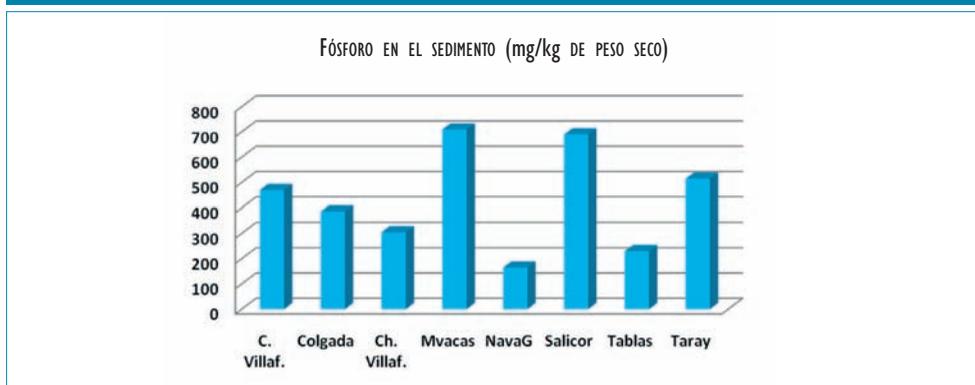
les y plantas, reduciendo así la biodiversidad. Ese consumo de oxígeno puede disminuir tanto la presencia de este elemento en los ecosistemas que éstos se queden totalmente sin él, dando lugar a malos olores. Las lagunas de Alcázar, la laguna de Quero son un buen y lamentable ejemplo de esto que te digo. La falta de oxígeno, asociada a las elevadas temperaturas, favorece el desarrollo de la bacteria del botulismo que afecta a la avifauna, matándola; el botulismo ha sido un fenómeno crónico en muchas lagunas de la Reserva de la Biosfera desde finales de la década de 1970. La F. 2 te indica las concentraciones medias de fósforo, como indicador de contaminación por materia orgánica, en distintas lagunas de la Reserva de la Biosfera; como verás, las lagunas más eutrofizadas son las de El Taray de Las Mesas (Cuenca), la del Camino de Villafranca (Alcázar de San Juan, Ciudad Real), la de Salicor (en Campo de Criptana, Ciudad Real) y la de Manjavacas (Mota del Cuervo, Cuenca).

F. 2: EL FÓSFORO TOTAL PROMEDIO EN ALGUNAS LAGUNAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA



Datos propios, del verano de 2008. C.Villaf.: laguna del camino de Villafranca (Alcázar de San Juan, Ciudad Real), Colgada: laguna Colgada (Ruidera, Ciudad Real-Albacete), Ch.Villaf.: laguna chica de Villafranca (Villafranca de los Caballeros, Toledo), Mvacas: laguna de Manjavacas (Mota del Cuervo, Cuenca), NavaG: Nava Grande (Malagón, Ciudad Real), Salicor: laguna de Salicor (Campo de Criptana, Ciudad Real), Tablas: Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel (zona de Las Pasarelas, Ciudad Real), Taray: laguna del Taray (Las Mesas, Cuenca).

F. 3: EL FÓSFORO TOTAL EN EL SEDIMENTO DE ALGUNAS LAGUNAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA



Datos propios, tomados en el verano de 2008. Las abreviaturas, como en la F. 2.

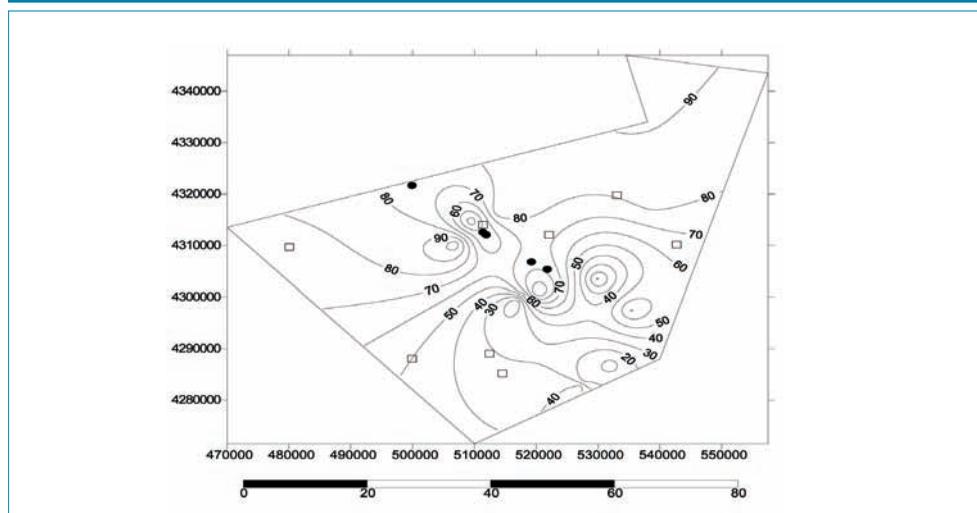
## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

El fósforo se acumula en los sedimentos y va volviendo al agua poco a poco. Por eso, también te presento unos datos sobre su abundancia en la capa superficial de los sedimentos de distintos ecosistemas de la Reserva de la Biosfera F. 3. Prácticamente las mismas lagunas que tenían elevadas concentraciones de fósforo en el agua, las tienen igualmente altas en sus fondos.

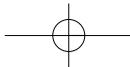
Una consecuencia de la contaminación por materia en suspensión es la reducción de la cantidad de luz que llega a las zonas profundas de los ecosistemas acuáticos. Y esto es independiente de que esa materia sea inocua, que consista sólo en minerales por ejemplo. La falta de luz en los fondos inhibe el crecimiento de las plantas sumergidas, verdadero "pulmón" de los ecosistemas acuáticos de la Reserva de la Biosfera, como te comentará el Doctor Santos Cirujano en su capítulo. Fíjate, querido lector; en que las lagunas más contaminadas del territorio que nos ocupa (Alcázar, Quero, Villacañas) no tienen plantas bajo el agua, lo cual suele ser un triste resultado de la contaminación por materia en suspensión.

La contaminación por nitrato, cuyo origen principal son las actividades agrícolas, no tiene efecto sobre la inmensa mayoría de los seres vivos, pero sí sobre el que más nos importa: El Hombre, al que le llega a través del agua de bebida que procede de acuíferos contaminados por nitrato. El agua con mucho nitrato, si se consume habitualmente, puede originar en los críos pequeños la enfermedad de la metahemoglobinemia, consistente en una sobreproducción de hemoglobina que puede llegar a ser fatal. El acuífero del Campo de Montiel, parte del cual está incluido en la Reserva de la Biosfera, es muy rico en nitrato F. 4, procedente del abonado excesivo. En muchas zonas su concentración supera los 50 mg/L, que es la cifra que pone como límite la

F. 4: CONCENTRACIÓN DE NITRATO (MG/L) EN EL ACUÍFERO SUBTERRÁNEO DEL CAMPO DE MONTIEL EN LA PRIMAVERA DE 2003



La situación en la actualidad no ha cambiado mucho. Mapa realizado a partir de los datos de la Confederación Hidrográfica del Guadiana. El límite de la normativa española para consumo humano está en 50 mg/L y el agua no se trata para eliminar el nitrato antes de su bebida o de su uso en la cocina. Los círculos negros representan algunas lagunas, comenzando por el círculo superior (embalse de Peñarroya) y terminando por el inferior (laguna Blanca). Los cuadrados blancos representan los pueblos principales, con El Ballestero como localidad más oriental y La Solana como la más occidental. La escala espacial te la doy en kilómetros.



normativa sanitaria española, basada en los criterios de la Organización Mundial de la Salud. Observa en la F. 5 cómo son las concentraciones de esta sustancia a la salida del Campo de Montiel, en la estación de La Cubeta del río Guadiana, y fíjate en que –a pesar de las oscilaciones de un año para otro– la tendencia a largo plazo parece creciente.

Otras contaminaciones menos conocidas en las lagunas de la Reserva de la Biosfera serán las debidas al plomo de los perdigones antiguamente usados en la caza de patos (y se cazaba en muchas lagunas de La Mancha), la contaminación por cianuros (observada a veces en Las Tablas de Daimiel) y la de disolventes y pinturas (laguna de Villacañas).



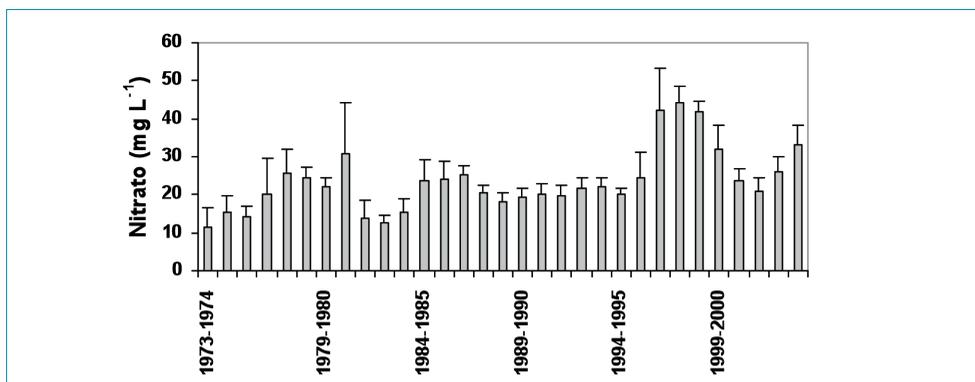
Depuradora Ruidera.

### ACTUACIONES DE MEJORA O CARTA A LOS REYES MAGOS

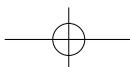
Asumiendo que haya dinero, debería actuarse en varios frentes:

- 1º. Atajando la contaminación difusa mediante medidas preventivas (no hay otras), usando vegetación leñosa autóctona en las orillas de cauces y ambientes estancados.
- 2º. Fomentando las buenas prácticas agrícolas, de modo que el agricultor use sólo la cantidad de abono y pesticidas que necesiten sus cultivos y no en exceso, como hasta ahora. Esto reducirá la contaminación difusa.

**F. 5: TENDENCIAS A LARGO PLAZO DE LA CONCENTRACIÓN DE NITRATO A LA SALIDA DEL ACUÍFERO DEL CAMPO DE MONTIEL (ESTACIÓN DE LA CUBETA, RÍO GUADIANA, RUIDERA)**



Las barras son los promedios anuales y las "T", sus desviaciones típicas. Gráfico realizado a partir de los datos de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

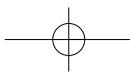
- 3º. Acabando el plan de saneamiento y depuración de Castilla-La Mancha. Aún hay núcleos urbanos sin depuradora, como Ruidera y sus urbanizaciones.
- 4º. Vigilando el mantenimiento de las depuradoras. Normalmente, una depuradora se construye y empieza a funcionar; pero luego no hay un control continuado sobre la calidad de los efluentes depurados. El buen funcionamiento y la depuración dependen de un buen mantenimiento diario que preste especial atención a las entradas de agua bruta muy contaminada. Un caso ejemplar, por lo negativo, es la depuradora de Alcázar de San Juan, que sigue siendo muy contaminante tanto para los humedales cercanos a su núcleo urbano (Camino de Villafranca) como para los lejanos de él (Tablas de Daimiel).
- 5º. En algunas lagunas de especial interés, dragando sus sedimentos, asegurándose previamente de que las aguas que recibirán en el futuro estarán completamente depuradas porque, si no, de nada vale dragar.
- 6º. Estableciendo algunos sistemas adicionales de depuración, con tecnologías "verdes", para prevenir la contaminación de ecosistemas muy valiosos, como es el caso de Las Tablas de Daimiel, donde haría falta un humedal artificial a la entrada que reduzca el impacto de episodios súbitos de contaminación, como los experimentados en 1997 y en años posteriores.

## ¿QUÉ PUEDE HACER LA RESERVA DE LA BIOSFERA PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN?

Dependiendo del poder ejecutivo que tenga, podría llevar a cabo una gestión integrada de la cantidad y la calidad de agua de sus ecosistemas, clave en el control de la contaminación. El agua (su cantidad) diluye la contaminación y disminuye el tiempo que pasan los contaminantes en un ecosistema determinado, lo cual resulta imprescindible para reducir su impacto. La perspectiva



El autor con peces muertos de Daimiel.



territorial que da la Reserva de la Biosfera permitirá considerar los valores ambientales de sus ecosistemas globalmente, identificando con prontitud las agresiones que padezcan (la contaminación, entre ellas) y permitiendo reducirlas o paliarlas.

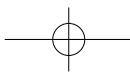
La Reserva de la Biosfera también podría llevar adelante programas de educación ambiental que integrasen la problemática de la contaminación dentro de una estrategia de conservación integral y que usaran masivamente la televisión e internet como herramientas de difusión, a través sobre todo de programas de ficción, dado que los documentales sirven fundamentalmente para dormir la siesta.

## AGRADECIMIENTOS

La información que aquí facilito se debe a nuestro propio trabajo de muchos años, financiado por la Red de Parques Nacionales y la Confederación Hidrográfica del Guadiana, y me es muy grato el reconocerlo. Los datos de nitrato también han sido recogidos por los técnicos de la Confederación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez Cobelas, M. & Cirujano, S. (coords.) 1996. Las Tablas de Daimiel: ecología acuática y sociedad. ICONA. Madrid.
- Alvarez Cobelas, M. et al. 2007. Ecología acuática y sociedad de las lagunas de Ruidera. CSIC. Madrid.
- Alvarez Cobelas, M. et al. 2010. Estados de referencia fluvial y lacustre en el Alto Guadiana. Informe del Convenio CSIC-CHG. Madrid.
- Cirujano, S., Medina, L. & Chirino, M. 2002. Plantas de lagunas y humedales de Castilla-la Mancha. CSIC y Junta de Comunidades de CLM. Madrid.
- Sánchez Carrillo, S. & Angeler, D.G. (coords.) 2010. *Ecology of threatened semi-arid wetlands: long-term research in Las Tablas de Daimiel*. Springer Verlag. Dordrecht.



# DESARROLLO SOSTENIBLE



## LA AGENDA 21 LOCAL: SITUACIÓN ACTUAL, GRADO DE IMPLANTACIÓN Y PROBLEMAS DETECTADOS PARA SU DESARROLLO. OPORTUNIDADES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA PARA EL DESARROLLO DE LA AGENDA 21

DAVID CRESPO GONZÁLEZ\* y BENEDICTA NIETO TORRES\*

La práctica de **sostenibilidad** en un territorio que requiere de **instrumentos de gestión** para llevar a cabo proyectos integrales en el marco del desarrollo sostenible, implicando a las administraciones y a los distintos actores socioeconómicos, territorial y sectorialmente. La **Agenda 21 Local** es uno de estos instrumentos por el desarrollo, a nivel local dentro del territorio, de un plan de acción para la sostenibilidad cuya consecución requiere la necesidad de diseñar formas de cooperación y de aprendizaje mutuo entre las partes implicadas. Ligado al proceso de Agenda 21 Local consideramos las Reservas de la Biosfera, lugares propicios para ser "*laboratorios*" de aplicación del desarrollo sostenible que aborda la Agenda 21 Local, debido a su representatividad biogeográfica y donde se debe dar respuesta a los nuevos retos (económicos, sociales y ambientales).

Por tanto, en el presente artículo, analizaremos el proceso de **Agenda 21 Local**, con el ejemplo representativo de la comarca Dulcinea, como elemento de gestión dentro del ámbito de la **Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda**. Contextualizaremos el concepto de Agenda 21 en el ámbito internacional, europeo, nacional y en la Comunidad de Castilla-La Mancha, analizaremos las fases y situación del proceso en nuestra comarca y expondremos las posibles sinergias y oportunidades existentes entre ambas herramientas.

### DESARROLLO SOSTENIBLE Y AGENDA 21

En los últimos años el término desarrollo sostenible se ha convertido en un concepto global, con multitud de significados, usado en contextos políticos, sociales o empresariales. Probablemente es su ambigüedad lo que le da su fuerza simbólica y comunicativa. Las diferentes disciplinas que se han ocupado de conceptualizar dicho concepto son de diversa índole: la perspectiva ecológica pone el acento en la necesidad de mantener la biodiversidad y los ecosistemas; la economía se interesa por la internalización de las externalidades (entre otras cosas) y la ciencia política se preocupa por la gobernabilidad y la justicia distributiva (O'Riordan y Voisey, 1998). Fue en 1987 cuando, por primera vez, se introdujo el término desarrollo sostenible en un documento internacional, en el conocido como Informe Brundtland de Naciones Unidas. El documento, que lleva por título **Nuestro Futuro Común**, define el desarrollo sostenible como aquel modelo de desarrollo que "*satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas*". Esta definición incorpora tres premisas fundamentales, como integrar los conceptos de desarrollo, bien-

\* Quintanar de la Orden (Toledo). [tierrasdedulcinea@tierrasdedulcinea.com](mailto:tierrasdedulcinea@tierrasdedulcinea.com)

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

estar social y calidad de vida, exigir la distribución equitativa de la riqueza y la utilización racional de los recursos como condición para asegurar la habitabilidad del planeta a largo plazo.

La apuesta por la sostenibilidad se plasma definitivamente como un gran compromiso político mundial en la **Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo** (CNUMAD), celebrada en Río de Janeiro en 1992, también llamada *Cumbre de la Tierra*. En esta cumbre se adoptaba el compromiso de promover el desarrollo sostenible, plasmándose en cuatro documentos:

1. La Declaración de Principios.
2. Convenio Marco sobre el Cambio Climático.
3. Convenio sobre la Biodiversidad (que marca unos objetivos acordes con el enfoque integrador de las Reservas de la Biosfera).
4. Agenda 21.

De todos ellos, la **Agenda 21** es el que mejor incorpora el espíritu del CNUMAD, al tratarse, como hemos comentado con anterioridad, de un plan de acción que requiere la cooperación entre las administraciones y los agentes sociales. En este sentido, la Agenda 21, en su capítulo 28, incorpora la frase: "*piensa global, actúa local*"; y sienta las bases para la acción local: "*Como muchos de los problemas y de las soluciones de que se ocupa la Agenda 21 tiene que ver con las administraciones locales, la participación y cooperación de las administraciones locales constituirán un factor determinante para el logro de los objetivos de la Agenda. Las autoridades locales se ocupan de la creación, el funcionamiento y el mantenimiento de la infraestructura económica, social y ecológica, supervisan los procesos de planificación, establecen las políticas y reglamentaciones ecológicas locales y contribuyen a la ejecución de las políticas ambientales a escala nacional y subnacional. En su carácter de autoridad más cercana a los ciudadanos, desempeñan una función clave en la educación y movilización de la ciudadanía a favor del desarrollo sostenible*". (CNUMAD, 1992, Capítulo 28.1).

A nivel de la Unión Europea, la apuesta por el desarrollo sostenible se concreta de forma global en el **V Programa Marco de Política para el Medio Ambiente y el Desarrollo**, denominado "*Hacia un desarrollo sostenible*", celebrado en el año 1993. Este Programa confirma la intención de instaurar una política de progreso en la perspectiva de la sostenibilidad de acuerdo con la Agenda 21, es decir, duradero y respetuoso con el medio ambiente. Las directrices de esta política comunitaria pretenden, entre otros aspectos, alcanzar el equilibrio deseado entre



Rutas peatonales en la Reserva de la Biosfera.

la actividad humana, el desarrollo y la protección del medio ambiente, integrar las preocupaciones ambientales en la definición de las políticas económicas y sectoriales a nivel de administraciones públicas y fomentar el diálogo y las acciones concertadas.

Numerosas campañas nacionales y asociaciones regionales han contribuido al desarrollo de las agendas en el continente europeo, entre las que destaca la **Campaña Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles**, impulsada por la Comisión Europea y las ciudades de Aalborg y Hannover. Cinco redes constituyen el núcleo duro de la campaña: Eurocities, Council of European Municipalities and Regions (CEMR), The International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI), United Towns Organisation (UTO) y WHO-Healthy Cities Project.

La campaña ha estimulado a numerosos municipios a través del compromiso que conlleva la firma de la **Carta de Aalborg**. Este documento es el resultado de la 1ª Conferencia Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles celebrada en Aalborg (Dinamarca) en 1994. Hasta la fecha, la Campaña Europea ha celebrado seis conferencias, la última en la ciudad de Dunkerque (Francia) el pasado mes de Mayo, tal y como se muestra en el cuadro 1. Además, de manera paralela a estas reuniones se han desarrollado otras acciones en materia de formación, información e investigación.

En España, los actores impulsores de la Agenda 21 Local han sido la Administración Autonómica, las Diputaciones Provinciales, las Mancomunidades municipales y los propios municipios. En Castilla-La Mancha, el marco operativo de la Agenda 21 Local es la **Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles de Castilla-La Mancha**, promovido por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM) y por la Federación de Municipios y Provincias de Castilla-La Mancha (FEMPCLM), en cuyo seno se instaura esta RED como instrumento de coordinación local-regional para la implantación y desarrollo conjunto de las Agenda 21 Locales, por considerarla más acorde con lo que se pretende sea la implantación de las agendas en los municipios de la región. Por lo tanto, la fórmula

CUADRO 1: CONFERENCIAS EUROPEAS SOBRE CIUDADES Y PUEBLOS SOSTENIBLES

AÑO	EVENTO	LUGAR DE CELEBRACIÓN
1994	1ª Conferencias Europeas sobre Ciudades y Pueblos Sostenibles.	Aalborg (Dinamarca)
1996	2ª Conferencias Europeas sobre Ciudades y Pueblos Sostenibles.	Lisboa (Portugal)
2000	3ª Conferencias Europeas sobre Ciudades y Pueblos Sostenibles.	Hannover (Alemania)
2004	4ª Conferencias Europeas sobre Ciudades y Pueblos Sostenibles.	Aalborg (Dinamarca)
2007	5ª Conferencias Europeas sobre Ciudades y Pueblos Sostenibles.	Sevilla (España)
2010	6ª Conferencias Europeas sobre Ciudades y Pueblos Sostenibles.	Dunquerque (Francia)

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

o el camino establecido en la región para la puesta en marcha del proceso es la adhesión de los municipios a la RED a través de la firma y aprobación en pleno municipal de un **Documento Marco: Pacto Municipio Sostenible**, que a su vez asume los compromisos de la Carta de Aalborg.

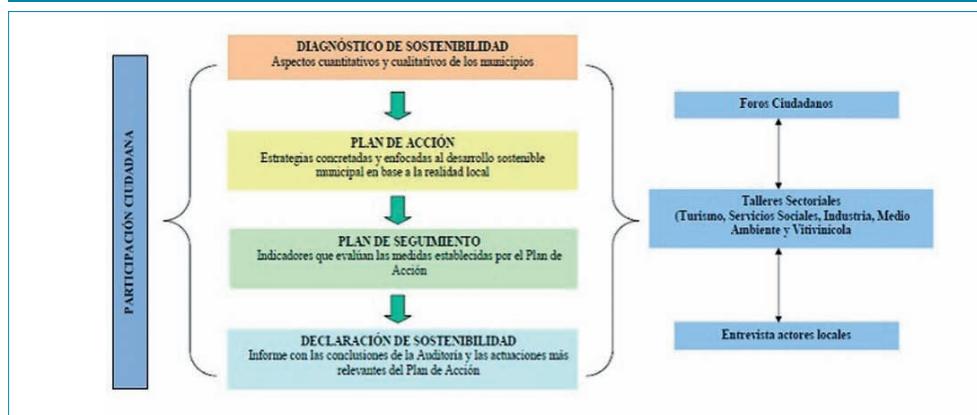
## LA AGENDA 21 EN LA COMARCA DULCINEA. EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL

En la provincia de Toledo, donde se encuadran los municipios pertenecientes a la **comarca Dulcinea**, es la Diputación Provincial de Toledo la institución responsable de la coordinación del desarrollo de las Agendas 21 Locales en todo su territorio. Entre sus funciones a este respecto están la de promover y dinamizar la integración de los municipios de la provincia de Toledo en la Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles de Castilla-La Mancha, coordinar y realizar el seguimiento de la consecución de objetivos del Pacto Municipio Sostenible en el ámbito provincial, cooperar económica y técnicamente con los municipios para la implantación y el desarrollo de la Agenda 21 Local y actuar como nexo entre las entidades locales y las de carácter regional.

En Diciembre del año 2006 se firmó el convenio de colaboración entre la Diputación Provincial de Toledo y la Asociación Grupo de Acción Local Dulcinea para el desarrollo de la "Auditoría de Sostenibilidad del territorio de actuación del GAL Dulcinea para el desarrollo de la Agenda 21 Local en el marco de la Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles de Castilla-La Mancha". A partir de entonces se lanza un proceso de 30 meses, desglosado en las fases que se especifican en el cuadro 2, donde la **participación ciudadana** es el eje fundamental y transversal del proceso. La participación de los ciudadanos resulta una de las claves estratégicas para la consecución del éxito en las Agendas 21 Locales, pero no ha resultado tarea fácil, ya que articular mecanismos de participación constituía un gran reto, ya que una débil representatividad ciudadana amenazaría un aspecto clave del objetivo final.

El proceso de Agenda 21 en nuestra comarca empezó con la realización de un trabajo de campo para la realización de un **Diagnóstico de Sostenibilidad** (cuantitativo y cualitativo) con el objetivo de conocer con qué recursos cuentan los municipios y, a partir de aquí, valorar qué necesidades, potencialidades y debilidades tiene el territorio. Para valorar estos aspectos, además del trabajo puramente técnico, se empezó a trabajar el eje de la participación ciuda-

CUADRO 2: METODOLOGÍA Y FASES IMPLANTACIÓN AGENDA 21



dana a través de la realización de entrevistas a diversos actores locales de diferentes sectores identificados previamente: **Urbanismo, agricultura y ganadería, vitivinícola, agua, residuos, servicios sociales, sanidad, etc.** De esta manera se consiguió un primer borrador de la realidad territorial que empezáramos a trabajar con los ciudadanos/as a través del **Plan de Participación** definido y con el que conseguiríamos tener una visión más amplia de los proyectos más demandados por los ciudadanos/as con el fin de mejorar su calidad de vida y poder elaborar un **Plan de Acción Local** acorde a la realidad del territorio.

Para evitar una participación sesgada, lanzamos una campaña de difusión y recogida de impresiones de los documentos generados durante el proceso a través de la realización de 9 foros a nivel comarcal y pequeños foros a nivel local, además de llegar a sectores más concretos de población con la realización de **Talleres sectoriales: medio ambiente, industria, servicios sociales, turismo y vitivinícola**. Con toda esta información se obtuvo el Plan de Acción (PAL), incluido en la **Declaración de Sostenibilidad**, que permite a los Ayuntamientos hacer una mejor gestión a nivel local y conseguir desarrollar sus municipios de forma mucho más equilibrada. Este Plan engloba un total de 252 proyectos, de los cuales se han marcado 22 como prioritarios a nivel comarcal y local (algunos ejemplos se pueden observar en el cuadro 3).

Para que la Agenda 21 Local sea efectiva y pueda avanzar, teniendo en cuenta que sus resultados se ven a medio y largo plazo, cada uno de los Ayuntamientos debe aprobar la Declaración de Sostenibilidad en su pleno municipal (cuadro 4), de forma que todos los repre-

CUADRO 3: EJEMPLOS PROYECTOS PRIORIZADOS PLAN DE ACCIÓN AGENDA 21

Creación de un consorcio para la comercialización y exportación de productos vitivinícolas
Creación de nueva rutas turísticas en la comarca
Mejora de la señalización de las rutas y equipamientos existentes
Realización de cursos sobre oficios tradicionales vía escuelas taller
Apertura y puesta en marcha de CAIs, Guaderás y Ludotecas
Aumento de la oferta educativa en formación profesional
Inclusión en los Planes de Ordenación Municipal de medidas que fomenten la movilidad sostenible
Eliminación de barreras arquitectónicas en espacios públicos
Limpieza y mantenimiento de los cauces de los ríos y arroyos
Sellado de vertederos y posterior restauración ambiental de los mismos
Mejora de los sistemas de potabilización de agua para consumo
Implantación de sistemas organizados de recogida de aceites, pilas, ropa, restos de poda, etc.
Ejecución y desarrollo del Plan de Acción Local
Campañas de sensibilización para fomentar el respeto hacia el entorno urbano y la convivencia

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

sentantes políticos estén informados y se comprometan a trabajar por el desarrollo que demandan sus ciudadanos/as. En estos momentos, en la comarca Dulcinea estamos en esta fase, dinamizando y promoviendo el compromiso político necesario para impulsar los proyectos prioritarios especificados en el PAL. En este sentido, el hecho de existir un grupo de **coordinadores de la Agenda 21** facilita una comunicación más rápida y fluida a la hora de coordinarse con la administración local, provincial y regional para la puesta en marcha de los proyectos contemplados en dichos planes de acción, la petición o solicitud de subvenciones o los acuerdos de colaboración. En nuestra comarca, ya estamos haciendo efectivas algunas propuestas contempladas en nuestro PAL como es el caso del sellado de vertederos, la limpieza de ríos y cauces a través del Programa de Voluntariado en Ríos, la creación de nuevas rutas turísticas y mejora de su señalización o la promoción gratuita de Internet mediante WIFI en las diferentes localidades.

Otro aspecto importante en el que nos encontramos trabajando actualmente es en la constitución de un órgano gestor de la Agenda, que posibilite la participación social, que estudie, debata, apruebe, modifique o incluso añada propuestas o proyectos contemplados dentro

CUADRO 4: DOCUMENTOS APROBADOS POR PLENO MUNICIPAL

MUNICIPIOS GRUPOS DE ACCIÓN LOCAL DULCINEA		DIAGNÓSTICO DE SOSTENIBILIDAD APROBADO	DECLARACIÓN DE SOSTENIBILIDAD APROBADO	CONSEJOS DE SOSTENIBILIDAD CREADO
Reserva de la Biosfera "La Mancha Húmeda"	Camuñas	X		
	El Toboso	X	X	
	La Villa de D. Fadrique	X		
	La Puebla de Almoradiel	X		
	Miguel Esteban	X	X	
	Quero	X		
	Villacañas	X		
	Villafranca de los Caballeros	X	X	
Cabezamesada	X			
Corral de Almaguer	X	X		
El Romeral	X	X		
Quintanar de la Orden	X	X		
Madridejos	X	X		
Turleque	X			
Tembleque	X			
Villanueva de Alcardete	X	X		

del PAL. Esto se traduce en la formación de los llamados **Consejos de Sostenibilidad** a nivel municipal, que conseguirán que la agenda sea un plan permanente y vivo que hay que mantener y actualizar continuamente.

Nuestro trabajo va orientado a que en estos consejos figure un amplio abanico de la realidad municipal: representantes de la Corporación Municipal, Consejos Locales, empresas, asociaciones, colectivos y otras partes interesadas en el desarrollo sostenible de los municipios, así como asesores y expertos cuya participación sea requerido por el Consejo.

### OBSTÁCULOS ENCONTRADOS DURANTE EL PROCESO

Una de las principales debilidades que, a nuestro juicio, extraemos del proceso de Agenda 21 es la **ausencia** de una **normativa** consistente y estable que secunde todo el proceso y evite convertir en papel mojado o en un discurso de buenas intenciones la larga lista de programas, actuaciones y proyectos que figuren dentro del Plan de Acción. Si no hay impulso político promovido por el alcalde o alcaldesa del municipio es muy difícil comenzar y avanzar de forma efectiva tras la realización de la Auditoria de Sostenibilidad. Además del convencimiento político y de credibilidad municipal de la agenda, los **problemas de continuidad** por inconvenientes diversos como un cambio en la alcaldía o concejalía de medio ambiente o en las alianzas de los gobiernos municipales, provinciales y regionales puede afectar sobremanera al correcto desarrollo de todo el proceso.

Otro de los aspectos fundamentales que frena el correcto progreso y desarrollo de la Agenda 21 Local, es el **proceso participativo**, eje fundamental del mismo. A pesar de los numerosos foros, talleres, presentaciones del proceso o jornadas informativas, conseguir alcanzar un grueso de población significativa es una tarea complicada. "Las principales debilidades en materia de implicación ciudadana identificadas durante el proceso afectan tanto a la administración local, como al propio proceso y la sociedad en conjunto: (conclusiones Conferencia Internacional sobre procesos de participación ciudadana para la sostenibilidad. Zaragoza, 2001)".

- > Administración Local. Las corporaciones tienen miedo político a la participación ciudadana, existe una evidente escasez de recursos económicos, materiales y humanos y una falta de transversalidad de las políticas públicas en el ámbito local, además de una dependencia de administraciones de ámbito superior.
- > Proceso. Creemos que durante el proceso de Auditoría se hace demasiado énfasis en la elaboración de diagnósticos de fuerte carácter técnico y hay una falta de planteamientos atractivos y estímulos para la participación de políticos y determinados colectivos (jóvenes, inmigrantes, etc.) en todo el proceso.
- > Sociedad. Por norma general existe una débil tradición participativa en el ámbito municipal, escasa responsabilidad colectiva, distanciamiento entre los ciudadanos/as y la administración pública y baja credibilidad social en la administración y los políticos en general.

Por último, la **disposición de recursos**, especialmente humanos y financieros, es otra de las dificultades para afrontar y dar continuidad a la Agenda 21 Local, así como la temporalidad de otros programas que trabajan con la Agenda.

A pesar de estos obstáculos el proceso de Agenda 21 es flexible y cada vez percibimos una mayor concienciación e implicación en todos los procesos que le afectan. Además, se retro-

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

alimenta de manera positiva con la integración y cooperación de otros proyectos en el territorio como los contemplados en los Grupos de Acción Local, la Red Natura 2000 o la Ley de Desarrollo Sostenible del Medio Rural a través de sus instrumentos de planificación: Programa de Desarrollo Rural 2010-2014 y los Planes de Zona, etc.

### OPORTUNIDADES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA MANCHA HÚMEDA” Y PAPEL DE LA AGENDA 21 EN SU GESTIÓN

El objetivo básico de los territorios a los que se le otorga la catalogación de Reserva de la Biosfera es la consecución del desarrollo sostenible, señalándose entre sus funciones básicas la **Conservación**, contribuyendo a la conservación de los paisajes, ecosistemas, especies y variación genética, el **Desarrollo**, fomentando el desarrollo socioeconómico y humano sostenible desde el punto de vista sociocultural y ecológico y el **Apoyo logístico**, prestando apoyo a proyectos de demostración, educación y capacitación sobre el medio ambiente y proyectos de investigación, en relación con cuestiones de conservación y desarrollo sostenible (Barreira, *et al.* 2010). A pesar de la declaración de Reservas de la Biosfera, esto no ha contribuido demasiado a la consecución de políticas de sostenibilidad en dichos territorios, ya que, por lo general, no se han ejecutado o desarrollado actuaciones concretas. En este sentido, con la redacción del Plan de Acción de Montseny (PAMO) para el período 2009-2013, se han establecido 4 líneas de actuación, desglosadas en objetivos, acciones, actuaciones y articulaciones concretas que deben repercutir en el territorio.

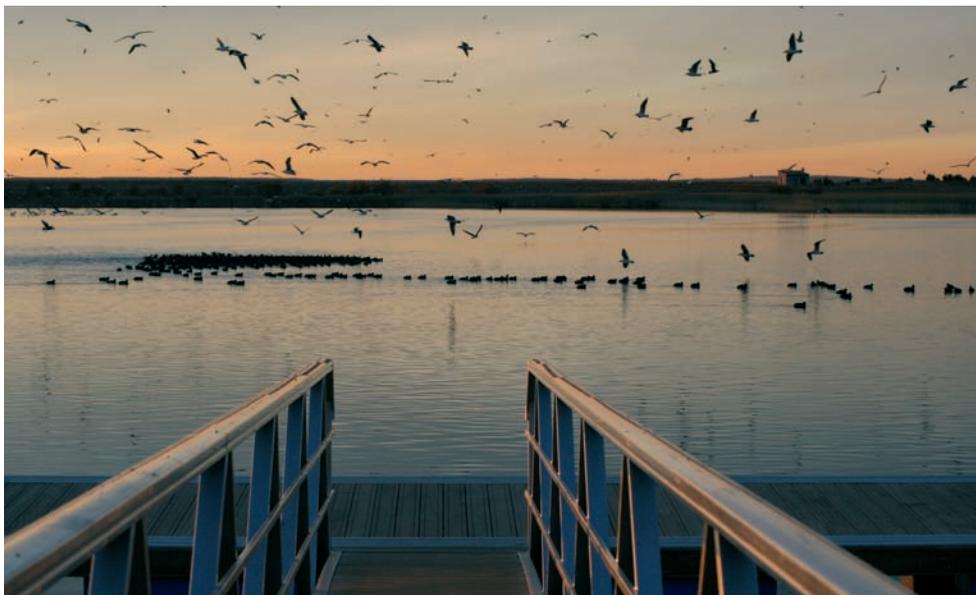
Durante este período es imprescindible que las Reservas de la Biosfera cuenten con un órgano de gestión (tal y como se recoge en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), que exista una autoridad reconocida y que se formalicen mecanismos de participación efectiva. En este último aspecto, consideramos importante que los procesos de participación creados en la Agenda 21 Local se integren dentro de la planificación participativa de la Reserva de la Biosfera “La Mancha Húmeda”, haciendo especial hincapié en el Consejo de Sostenibilidad antes mencionado, como órgano consultivo y participativo a nivel municipal, que sirva de nexo entre la administración y los agentes locales.

Por otro lado, si tenemos en cuenta que la mitad de los municipios de la comarca Dulcinea pueden estar dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera “La Mancha Húmeda”: **Cañuñas, Villafranca de los Caballeros, Quero, Miguel Esteban, El Toboso, Villacañas, La Villa de Don Fadrique, La Puebla de Almoradiel**; podemos afirmar que la comarca puede verse beneficiada por esta delimitación, constituyendo un recurso importante para impulsar proyectos dentro del Plan de Acción de la Agenda 21 Dulcinea, como por ejemplo:

- > Limpieza y mantenimiento de los cauces de los ríos y arroyos.
- > Creación de un Consorcio para la comercialización y exportación de los productos vitivinícolas.
- > Creación de las nuevas rutas turísticas en la comarca (vinculadas al turismo de la naturaleza, enoturismo, turismo industrial y cultural).
- > Mejora de la señalización de las rutas existentes y equipamientos vinculados al turismo, ya sean públicos o privados.
- > Realización de cursos sobre oficios tradicionales (carpintería, fontanería, albañilería, etc.) vía Escuelas Taller:

Para llevar a cabo todos estos proyectos, sería más sencillo si se tiene en cuenta la figura de la Reserva de la Biosfera “La Mancha Húmeda” como un recurso más dentro de la comarca, además de varias actuaciones, contando siempre con el apoyo logístico de su órgano gestor. Destacamos las siguientes:

- > Trabajar con un territorio en Red, considerando la conexión de varios de nuestros municipios con el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel, para tener una visión global desde las administraciones a la hora de planificar proyectos y acciones que mejoren y aseguren la situación del Parque Nacional, considerando los ríos Riansares, Amarguillo y Gigüela como corredores ecológicos que además encierran gran valor y patrimonio etnográfico, y no meras tuberías. La existencia de una Red Regional de Ciudades y Pueblos Sostenibles de la que formamos parte todos los actores implicados en el desarrollo de las Agendas 21 Locales, facilita esta conexión entre territorios y administraciones.
- > “Reserva de la Biosfera”, Marca de calidad territorial, que puede suponer un valor añadido para productos agroalimentarios de la comarca, en un momento de transición hacia nuevos mercados y nuevos modelos de gestión, como puede ser a través de cooperativas de mayor tamaño con mayor proyección.
- > Información, concienciación e implicación ciudadana. Sin este punto es difícil recuperar patrimonio etnográfico y natural, así como conservarlo en buenas condiciones. Los vecinos y vecinas de cada municipio, que manejan el entorno, cultivan las tierras, mantienen las edificaciones en pie, etc., tienen que ser conscientes de que los esfuerzos por conservar y mejorar estos elementos tiene el apoyo institucional, y que es reconocido. Además de servir de impulso para que otros vecinos sigan las mismas pautas.



Villafranca de los Caballeros. Laguna Grande.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

- Potenciar el ecoturismo en la comarca. Si disponemos de un recurso tan importante como la Reserva de la Biosfera, reconocido a nivel internacional, podremos dar un impulso al ecoturismo, ofreciendo al turista una oportunidad de disfrutar de la naturaleza y de su entorno, sus tradiciones, etc., con unos parámetros de calidad e identidad propia.

En definitiva, hay que trabajar por desarrollar una **política integral**, utilizando las herramientas ya existentes en la comarca (Agendas 21, planes estratégicos, etc) para conseguir mantener un escenario de sostenibilidad que procure bienestar y una mejora socioeconómica a la comunidad local, así como mantener el carácter natural y rural del territorio.



Folleto divulgativo Agenda 21 Local Dulcinea

## BIBLIOGRAFÍA

- Barreira, A. (coord.), et al. 2010. Estudio jurídico sobre la custodia del territorio. Plataforma de Custodia del Territorio de la Fundación Biodiversidad.
- Conferencia Internacional sobre "Procesos de participación ciudadana para la sostenibilidad" Zaragoza 2001.
- CNUMAD (1992), *Agenda 21: The United Nations Programme of Action from Rio*, United Nations Publications.
- O'Riordan, T. y Voisey, H. (eds) (1998). *Agenda 21. The Transition to Sustainability*, London, Earthscan.

## DESARROLLO RURAL Y LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA

JAVIER CASTILLO SEVILLA\*

Castilla-La Mancha es una de las Regiones de Europa. Y ello se manifiesta a través de múltiples políticas y actuaciones que se desarrollan en nuestro territorio.

Una de las políticas que más incidencia ha tenido en nuestra Región es, sin duda, la Política Agraria Común, también denominada PAC. La PAC es un elemento fundamental para entender el desarrollo de las Instituciones y la Política Comunitaria, así como del conjunto de las Instituciones y Políticas de las Regiones que la conforman.

La PAC, centrada de forma inequívoca en el sector agrario, comienza a abordar en los años 90 una nueva dimensión: los territorios rurales con características comunes en el conjunto de Europa: despoblamiento, envejecimiento de la población, masculinización, pérdida de diversidad biológica, etc. Un largo elenco de problemáticas que han surgido en el medio rural europeo (casi el 90 % del territorio comunitario) y que el conjunto de las políticas nacionales con toda su potencia financiera no han sido capaces de combatir con eficacia.

En esta época, en los años 90 del siglo XX, la Europa Comunitaria comienza con lo que sería un experimento y ha llegado veinte años más tarde a ser un elemento fundamental para los territorios rurales: el **método LEADER**. (Liaisons entre activités de Développement de L'Economie Rural").

Leader, constituido en principio como Iniciativa Comunitaria (I.C. Leader) se conforma como un modelo de gestión del territorio donde la población local participa activamente del diseño y ejecución de un Plan de Desarrollo Comarcal. Muchas son las características que definen LEADER, pero en estas páginas se hace necesario resaltar, al menos, las siguientes:

- > Programas Comarcales. Se trata de Programas que abarcan una Comarca. Este concepto es sumamente significativo si tenemos en cuenta que el territorio a gestionar está conformado por una multiplicidad de Municipios con escasa población, normalmente con una cantidad importante de núcleos de población inferiores al municipio, con escaso nivel de servicios públicos en comparación con el medio urbano, y con presupuestos municipales exigüos que dificultan la inversión, que condicionan la escasez de infraestructuras públicas de carácter social.
- > Participación social. Este elemento es, a mi modo de ver, el fundamental y que determina y determinará el futuro de LEADER. Se produce por primera vez en España un hecho hasta el momento insólito: la población afectada por un conjunto de políticas puede intervenir en el diseño de dichas políticas, en la toma de decisiones sobre la ejecución de las mismas y en el control y seguimiento de las mismas. Estas circunstancias, desconocidas en el medio rural hasta el momento, contribuyen a la denominamos la Gobernanza o Buena Gobernanza de estos territorios, así como a la participación e implicación efectiva de la Sociedad.

\* Asociación para el Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha. Cedercam.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

- Autonomía Financiera. También por primera vez se produce otra circunstancia desconocida en nuestro país. La población local no solo va a participar en el diseño y ejecución de políticas, sino que también va a gestionar Fondos Públicos para hacer realidad sus propios Planes.
- Enfoque Bottom-up. Consecuencia de todo lo anterior, podemos decir que LEADER se configura como una política territorial desarrollada bajo el enfoque Bottom-Up, es decir, de “abajo a arriba”.
- Creación de los “Grupos de Desarrollo Rural”. Se trata de la estructura política, técnica y administrativa que va a encargarse de gestionar los Programas de Desarrollo Rural bajo enfoque LEADER. Estas estructuras (29 en Castilla-La Mancha, F. I) van a acoger en su seno al conjunto de Administraciones locales, así como un amplio partenariado económico y social que, de forma voluntaria, aportará al Desarrollo Rural el carácter endógeno y sostenible.

La primera fase de estos programas en España se produce en el periodo de programación 1990-1994, siendo Castilla-La Mancha la que aplica estos programas en cuatro Comarcas piloto, las denominadas actualmente Manchuela (Albacete), Adiman (Cuenca), Prodesa (Cuenca), Campo de Calatrava (Ciudad Real).

Como puede deducirse de la continuidad de los programas hasta nuestros días, aquél primer experimento fue claramente satisfactorio para el conjunto de Autoridades implicadas (Administración Comunitaria, Administración Estatal, con tres Ministerios implicados en aquel momento, Administración Autonómica y Administraciones Locales)

Los resultados de este primer programa Leader, que posteriormente pasó a denominarse LEADER I, resultaron espectaculares en múltiples facetas: se concedían subvenciones a las empresas del territorio, se apoyó a empresas existentes a mejorar y ampliar sus capacidades, se extendió la formación a territorios que no habían podido disfrutar de la misma, se introdujeron criterios en la dinámica social de los territorios como la igualdad de oportunidades, la innovación, el medio ambiente, la conservación del patrimonio cultural y natural... Todo ello llegó a denominarse por Instituciones Comunitarias como la “revolución silenciosa”.

Este primer experimento, o Leader I, ha tenido su continuidad desde entonces. En el período 1995-1999 se ponen en marcha los Programas Leader II y aparece el Proder I. En el período 2000-2006 continúan los llamados Leader Plus y Proder II. Y en el período actual 2007-2013 disponemos de los programas de Desarrollo Rural FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural).

La evolución de Leader, cabe resaltar, lleva aparejada la aparición de los denominados Programas Proder. Son programas similares a Leader, pero promovidos directamente desde las Comunidades Autónomas en el marco de sus Programas Operativos, aunque el funcionamiento es exactamente igual al de los diferentes Leader.

La realidad es que el Método LEADER, tras el primer experimento, comienza experimentar una extensión a la totalidad del territorio rural español. Esta extensión, en Castilla-La Mancha, implica que el 70 % del territorio en la actualidad es beneficiaria de estos programas. En datos poblacionales implica que hay 1.200.000 personas eventuales beneficiarias de estos programas, bajo un censo de 2.000.000 habitantes en la Región.

Las formulas de gestión a lo largo de los diferentes períodos de programación han ido evolucionando, siendo gestionados estos programas a través de Mancomunidades, Diputaciones Provinciales, Fundaciones y, finalmente, en la actualidad a través de formulas democráticas de participación social como son las Asociaciones. En todos los casos los Grupos de Desarrollo

Rural han contado con una participación social y económica cada vez mayor; dándose la circunstancia de que en la actualidad este conjunto de agentes debe representar en derechos de voto una mayoría sobre los derechos de voto de las Administraciones.

El objetivo de estos programas es contribuir a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, utilizando para ello instrumentos financieros destinados a apoyar a las Pyme's, a promover el Turismo Rural, a proporcionar servicios de proximidad a los ciudadanos, a mejorar la formación y cualificación de la población local, a mejorar la conservación del Medio Ambiente y de nuestro patrimonio Natural, etc.

En este punto, no obstante, conviene hacer una reflexión. De los 1.800 millones de euros destinados a FEADER en Castilla-La Mancha, tan solo 133 millones de euros se destina a los programas LEADER en las 29 Comarcas en que se aplica el mismo y para los 7 años de programación. El resto, casi en su totalidad, se destina al Sector Agrario y a la compensación a los agricultores por las medidas agroambientales. Estas grandes cifras nos indican que los resultados que pueden esperarse en LEADER son relativamente modestos comparados con los que cabría esperar de otros programas, fundamentalmente agrarios.

Un motivo de reflexión de cara al futuro es el diseño de nuevas medidas que contribuyan de forma eficaz al desarrollo endógeno y sostenible. Las medidas denominadas "compensatorias", dedicadas de forma exclusiva a agricultores y ganaderos deberían aparecer en otros colectivos, favoreciendo de esta manera la sostenibilidad y el asentamiento estable y permanente de población, fundamentalmente mujeres y jóvenes.

Una de las novedades que ya introdujo LEADER I y que se ha venido intensificando a lo largo de los diferentes períodos de programación ha sido la valorización del entorno natural por las poblaciones rurales. Las campañas de sensibilización, dinamización y voluntariado en éste ámbito han sido fundamentales en los Programas de Desarrollo Rural.

Los programas de desarrollo rural se encuentran sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental, así como cada uno de los proyectos abordados o financiados por los Grupos de Desarrollo Rural, incorporando de esta manera la perspectiva ambiental como un eje trasversal de su política comarcal.

Por otra parte podemos ver que los Grupos de Desarrollo Rural han alcanzado un alto nivel de madurez en estos veinte años y han extendido el conjunto de sus actuaciones más allá de los propios Programas de Desarrollo Rural. En efecto, los Grupos han evolucionado hacia sistemas de gestión y cooperación entre Instituciones con un objetivo común: la valorización y conservación del medio ambiente como eje fundamental del desarrollo endógeno.

La aplicación práctica de esta evolución puede apreciarse en múltiples tareas o proyectos que se desarrollan en la actualidad en Castilla-La Mancha. Destacamos en este apartado tan solo algunas actuaciones conjuntas de los Grupos de Desarrollo Rural, siendo innumerables aquellas que con carácter Comarcal han promovido cada uno de los 29 Grupos:

- > Confederación Hidrográfica del Guadiana. Bajo una dirección moderna y capaz, la Confederación Hidrográfica ha participado con los Grupos de Castilla-La Mancha en acciones a medio plazo sobre dinamización del territorio en torno a las figuras de conservación y sostenibilidad.
- > Bajo la excelente coordinación de la Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles, los Grupos de Castilla-La Mancha han participado y aportado conocimientos y financiación para la implantación de la Agenda 21 Local.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

- Con la exclusiva coordinación de los Grupos de Desarrollo Rural, y junto al trabajo de la Diputación de Cuenca, se ha puesto en marcha un programa de formación e información en todos los centros escolares de la Provincia encaminados a valorizar el patrimonio natural y concienciar a la población mas joven del inmenso patrimonio del que son responsables.
- Con la colaboración de la Dirección general de Medio Ambiente los Grupos de Desarrollo Rural han introducido una Estrategia Comarcal para lograr los objetivos de conservación y valorización ambiental.

Estos son solo algunos ejemplos de los proyectos en que participan los Grupos de Desarrollo Rural contribuyendo a crear un clima favorable a la conservación del Medio Ambiente, así como a su puesta en valor mediante actividades sostenibles. Por otra parte, estos proyectos reflejan algunas realidades que son dignas de mención:

- Más allá del esfuerzo imprescindible en Infraestructuras, los Grupos de Desarrollo Rural han logrado convertir la concienciación y sensibilización en relación al medio ambiente como un elemento sustancial en la vida ciudadana e institucional de los territorios rurales.
- Los Grupos de Desarrollo Rural han conseguido lograr desconocidas cotas de cooperación entre los agentes locales de un territorio e Instituciones variopintas como la Confederación Hidrográfica del Guadiana, la Federación de Municipios y Provincias, la Dirección General competente de la JCCM en cada momento, organizaciones ambientales, etc, con un objetivo compartido.
- Los Grupos de Desarrollo Rural están sembrando una semilla de innegable valor entre la población mas joven de los territorios rurales, con acciones de sensibilización y dinamización desde edades muy tempranas.

Todas estas cuestiones constituyen en sí mismas un ejemplo de lo que podríamos denominar sin duda Buenas Prácticas en el desarrollo Rural.

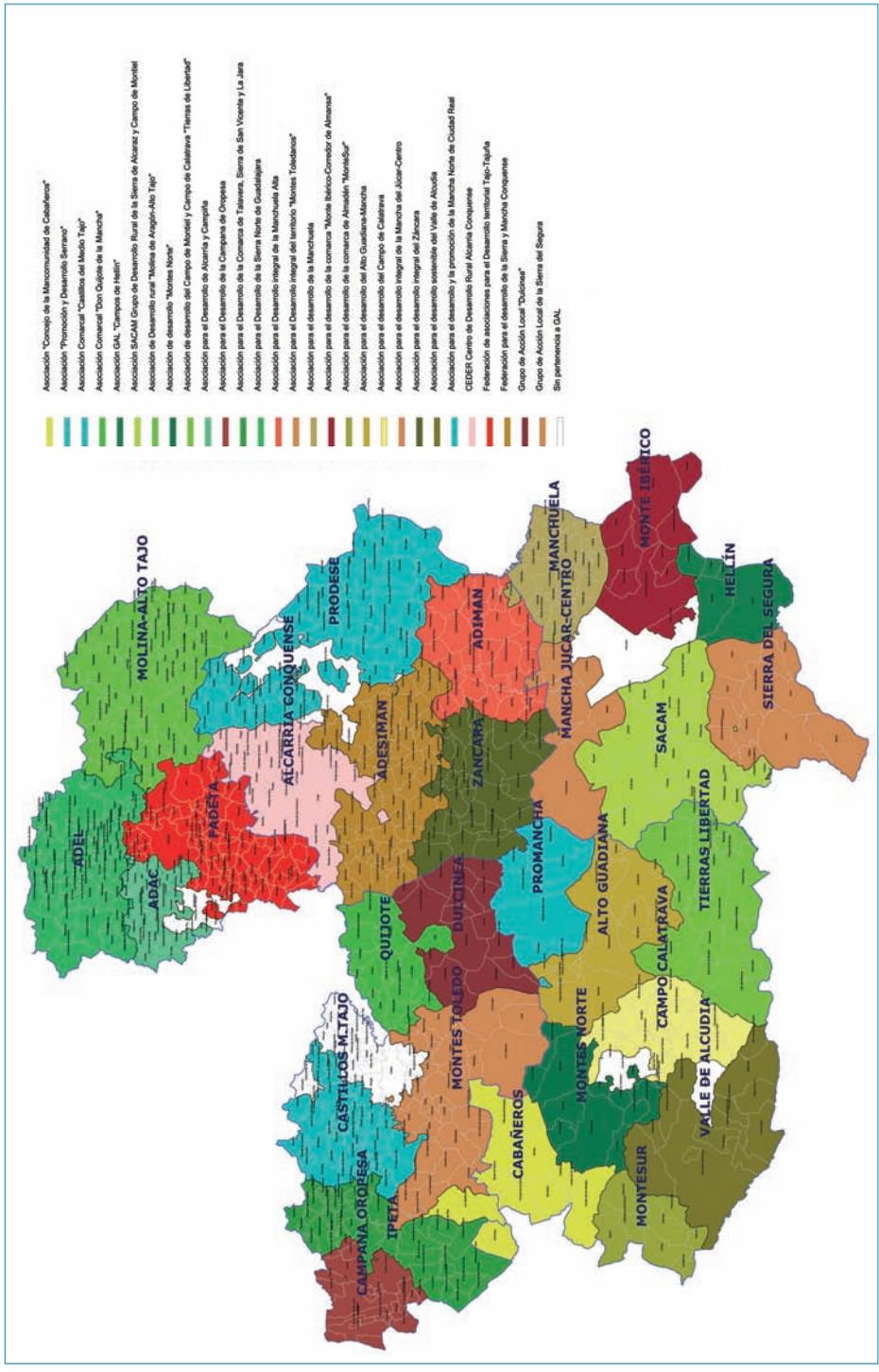
Podríamos afirmar sin lugar a dudas, que el conjunto de las figuras de protección establecidas en la Red Natura 2.000 han sido objeto de apoyo, tanto institucional como financiero, por parte de los Grupos de Desarrollo Rural.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y La Cultura aceptó la calificación de Reserva de la Biosfera a un territorio formado por diversas lagunas que afectan a las Provincias de Ciudad Real, Albacete, Toledo y Cuenca. Figuras de protección emblemáticas como las Tablas de Daimiel, las Lagunas de Ruidera y el Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan se encuentran dentro de la misma. Se trata de un conjunto de hábitat extraordinarios sometidos a una fuerte presión y que requieren de una gestión adecuada para su supervivencia, motivo por el cual se crean, entre otras figuras, el PEAG (Plan especial del Alto Guadiana).

Como primera reflexión desde el punto de vista de los Grupos de Desarrollo Rural, la etiqueta de Reserva de Biosfera es un reconocimiento al territorio que puede y debe convertirse en una de las principales fortalezas del mismo. La coordinación de estos Grupos con la Red de Ciudades Sostenibles ha producido múltiples actuaciones ejemplares dignas de ser tenidas en cuenta.

Este territorio se encuentra en su totalidad dentro de los ámbitos comarcales de seis Grupos de Desarrollo Rural que han trabajado activamente para su mantenimiento como figura de Reserva de la Biosfera. La opinión general de los Grupos es que esta etiqueta cons-

F. 1: GRÁFICO DE LOS GRUPOS DE DESARROLLO RURAL DE CASTILLA-LA MANCHA



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

tituye un activo de gran trascendencia en la actualidad pero que debe ser potenciada de cara al futuro para que este espacio se convierta en un aliado de la población para contribuir a su desarrollo endógeno.

Los principales inconvenientes detectados podrían enumerarse de la siguiente manera:

- > Actividad agraria no siempre compatible con la protección ambiental.
- > Ausencia de un auténtico Plan de Gestión capaz de compatibilizar la protección ambiental con la actividad humana.

Junto a estos dos inconvenientes hay motivos sobrados para esperar que sean subsanados, y ello unido al conjunto de elementos positivos, nos indican que la Reserva de la Biosfera puede y debe seguir existiendo en la Mancha Húmeda. Entre los elementos positivos podríamos destacar:

- > Coordinación entre múltiples Instituciones para lograr los objetivos marcados por los documentos del Comité español de Reservas de la Biosfera.
- > Implicación profunda de la Confederación hidrográfica del Guadiana para lograr estos objetivos a través de un conjunto de actuaciones de adquisición de derechos de agua, fincas adquiridas, incremento y mejora de los servicios de vigilancia, clausura de pozos, saneamiento y depuración de aguas en Municipios afectados, obras de conservación y mejora de cauces en el dominio público hidráulico, etc.
- > Concienciación de las Administraciones Locales a través de la Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles con un excelente conjunto de profesionales encargados de implementar la Agenda 21 Local y de realizar acciones de educación, sensibilización, etc.
- > Actuaciones horizontales de la totalidad de los Grupos de Desarrollo Rural, promoviendo acciones de desarrollo endógeno compatibles con la conservación ambiental, así como acciones de sensibilización y dinamización.
- > Es evidente que el balance es netamente positivo a favor del mantenimiento de esta Reserva de la Biosfera, y que el conjunto de la población local que canaliza sus inquietudes a través de los Ayuntamientos, los Grupos de Desarrollo Rural y otras Instituciones se encuentra a favor de este conjunto de políticas. Pero aun así hay todavía un largo camino que recorrer y múltiples decisiones que deben adoptarse. Entre ellas, podemos destacar las siguientes:
- > Consolidación de un Plan de Gestión de la Mancha Húmeda que posibilite la implicación de la población local.
- > Coordinación Institucional estable, mas allá de las voluntades que actualmente han logrado este objetivo, generando de esta manera un marco estable y permanente entre las mismas.
- > Consolidación de los Grupos de Desarrollo Rural como garantía de participación social en el desarrollo de sus Comarcas, posibilitando de esta manera que el Medio Ambiente sea un eje transversal en la vida ciudadana del Medio Rural.
- > Revisión de la aplicación de los Fondos de Desarrollo Rural en Castilla-La Mancha, considerando como una prioridad real el Desarrollo Sostenible, mas allá de la concepción mas agrarista del medio Rural.
- > Revisión de la PAC en 2013 que posibilite financieramente la reconversión del un medio rural tradicionalmente condicionado a la actividad agraria pero que hoy implica una realidad mucho mas compleja y, si cabe, más urgente que nunca.

- Establecimiento de medidas compensatorias a la población afectada por figuras de protección, estableciendo medidas de carácter fiscal para ello.

No es posible terminar con estas reflexiones sobre el futuro de la Mancha Húmeda si no realizamos un ejercicio de coherencia en cuanto a los Recursos Humanos. La existencia de fondos para infraestructuras de conservación y mantenimiento, la existencia de Leyes y Ordenamientos que afectan a la ciudadanía, la preocupación de los dirigentes locales, provinciales, etc, el ánimo de las Organizaciones Ambientales, etc, quedarían en muy poco si no existiera una labor permanente de sensibilización, dinamización y efecto demostrativo sobre la población local.

Creo que es el momento de destacar que junto al impulso que han dado las Autoridades Locales a los aspectos ambientales, existe un conjunto amplio de profesionales que, muchas veces en condiciones precarias, han hecho una labor IMPRESCINDIBLE para que la Mancha Húmeda sea Reserva de la Biosfera, conserve su etiqueta y para que las figuras de protección que se encuentran dentro de ella sigan conservando sus características.

Los profesionales dedicados a la Agenda 21 Local, los equipos de los Grupos de Desarrollo Rural, los Agentes de Desarrollo Local y, en definitiva, el conjunto de profesionales que trabajan en el Medio Rural, con una elevada cualificación, son un activo de primera magnitud, que en el conjunto de reformas que se avecinan en relación a la Mancha Húmeda, deben continuar su ardua labor y se les debe dar un papel primordial para la conservación ambiental.

La situación actual es claramente mejorable, se puede avanzar mucho más, podemos y debemos esperar más, pero sería imposible hace veinte años imaginar los logros que hoy día se han conseguido. Por ello, sin perder de vista los objetivos más ambiciosos, debemos seguir trabajando desde el orgullo que significa que Castilla-La Mancha haya conseguido situarse entre los territorios más avanzados en materia de respeto ambiental y de lucha contra el Cambio Climático.



Travertino. Laguna de Ruidera (Ciudad Real).

## LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DEL AGUA EN LA MANCHA HÚMEDA

ALBERTO FERNÁNDEZ LOP\*

### INTRODUCCIÓN

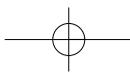
El ciclo del agua es un factor clave para la conservación de los ecosistemas acuáticos de La Mancha Húmeda; pero en la actualidad se encuentra fuertemente modificado. La sobreexplotación de los acuíferos del Alto Guadiana y la expansión del regadío hacia el terreno de los humedales manchegos constituye una situación paradigmática de aniquilación de un bien común con efectos ambientales y sociales claros, y un impacto negativo sobre los indicadores de sostenibilidad, que en este caso son el mantenimiento de los humedales manchegos y de los niveles freáticos de los acuíferos que los sustentan. Al contrario de lo que podría esperarse de un sistema en parte confinado, como el Alto Guadiana, en el que la pérdida de renovación de los recursos realmente disponibles produjese una teórica autorregulación tras situaciones de crisis del agua (aparición de pozos secos y pérdida de los bienes y servicios de los ecosistemas ligados a agua), se ha impedido alcanzar el equilibrio mediante común acuerdo entre los usuarios del sistema sobreexplotado por diversas circunstancias. Por un lado, la entrada continua de subvenciones a la puesta en regadío, pero sin límites de explotación sobre los recursos realmente disponibles, y la falta de ejecución de sanciones por parte de las administraciones públicas. Por otro, la falta de absorción de ciertos productos por los mercados que se solventaba con medidas proteccionistas que permitían la expansión del regadío e impedían la autorregulación del sector:

Al mismo tiempo, la política en los últimos años de ayudas a la conversión al regadío de cultivos como la viña en espaldera se hace ignorando la disponibilidad real de recursos y la posible existencia de derechos en cuantía que los recursos renovables. Todas las subvenciones para solucionar la sobreexplotación, como las ayudas al secano, al aumento de la eficiencia en la aplicación del agua y al cambio a cultivos teóricamente menos consumidores de agua (viña en espaldera) no han servido paradójicamente para disminuir la extracción total de agua del acuífero. Como es bien conocido en otros casos de explotación de los recursos naturales, estas medidas de eficiencia han favorecido paradójicamente el incremento neto de superficie regada y un elevado consumo global de agua que impide la recuperación de los acuíferos y mantiene la presión sobre el espacio usurpado al Dominio Público Hidráulico.

### EFECTOS AMBIENTALES DEL DESARROLLO DEL REGADÍO EN LA MANCHA HÚMEDA. CAMBIOS EN EL PAISAJE DE LA MANCHA

Como consecuencia del descubrimiento de abundantes cantidades de agua subterránea en La Mancha, los gobiernos nacionales y autoridades regionales impulsaron desde la década de los 70 diversos programas destinados a la puesta en regadío de enormes superficies de cultivo.

\* Programa de Aguas Continentales y Agricultura WWF España. [aguascont@wwf.es](mailto:aguascont@wwf.es)



Este conjunto de actuaciones se concretó en una concentración parcelaria, la desecación de las llanuras de inundación naturales asociadas a los ríos manchegos (tradicionalmente conocidas como tablas) y al dragado y desecación de ciertas zonas húmedas. Estas acciones pretendían igualmente extender la superficie cultivable sobre las llanuras de inundación mediante el encauzamiento de los cursos fluviales y el drenado de humedales, llegando a estar amenazadas incluso las Tablas de Daimiel, que sufrieron algunos encauzamientos.

La extracción de agua de los acuíferos ha sido muy continuada, superando los 550 hm<sup>3</sup> al año, profundizándose cada vez más los pozos, aumentando progresivamente el volumen extraído y la superficie de los cultivos de regadío a costa de la disminución de los tradicionales de secano. En la actualidad la superficie de viña regada en espaldera supera a la tradicional de secano en vaso.

Como era previsible, el cultivo de regadío llevó aparejado un aumento en la fertilización de los suelos, acompañado de un fuerte lixiviado de nitratos, sulfatos y fosfatos hacia el interior de los acuíferos. La intensificación de los cultivos se acompañó de un mayor uso de pesticidas, que igualmente pasaron a las aguas subterráneas.

Es indudable que esta actividad de regadío floreciente llevó un desarrollo económico importante a una zona tradicionalmente agraria, apoyada por las ayudas estatales, regionales y europeas. El mayor importe de las ayudas, primero a la producción y luego desacopladas en forma de pago único, favorecieron la extensión del regadío. Las ayudas a la adquisición de sistemas de riego en parcela y a la reestructuración del viñedo y la destilación supusieron una entrada continuada de fondos a la región.

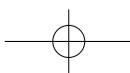
Las consecuencias ambientales globales supusieron una grave pérdida de biodiversidad y la transformación drástica de un paisaje estepario, tachonado de muy variados ecosistemas ligados al agua superficial y subterránea, hacia otro más uniforme dominado por los cultivos intensivos.

Como consecuencia, se perdió más de la mitad de la superficie encharcada y más del 60% de los humedales, así como la inmensa mayoría de las tablas (a excepción de las de Daimiel y la de la Junta de los ríos Záncara y Gigüela). Muchas tablas, como las del Gigüela, se habían venido transformando desde hace mucho tiempo en otros usos que precisaban el estancamiento o la circulación de las aguas, tales como los molinos y las lagunas para piscicultura o caza de aves acuáticas.

La extensión del regadío afectó igualmente a zonas manchegas limítrofes, como las que se asientan sobre el acuífero del Campo de Montiel. En este caso los regadíos se extendieron a costa de los ricos encinares existentes, y las extracciones llegaron a afectar muy gravemente al aporte en cantidad y la calidad de las aguas de las Lagunas de Ruidera, que se abastecen desde dicho acuífero.

### Los Ríos

Para aumentar la superficie agraria los ríos manchegos sufrieron una profundización en su cauce, eliminándose con ello los lechos impermeables que sujetaban las aguas superficialmente, tanto en el cauce principal (o de aguas bajas) como en las tablas de las más o menos persistentes llanuras de inundación (aguas altas). Se produjo una desconexión hidrológica superficial entre el cauce y su llanura de inundación, perdiéndose hábitat muy importantes para las aves acuáticas invernantes. La morfología del cauce cambió de suave cubeta a sección trapezoidal, donde la vegetación de ribera tenía dificultades de mantenerse por la profundización del nivel freático. Por otro lado, la banalización y desaparición de los bosques de ribera favoreció la invasión de es-



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

pecies pioneras como los carrizos y enneas, que obstaculizaban la corriente, favorecían la eutrofización e impedían la oxigenación. La infiltración del agua hacia el subsuelo fue otra consecuencia, disminuyendo drásticamente el caudal circulante en las zonas más impermeables (Zona de Arenas de San Juan) o acortando drásticamente el periodo húmedo de los sistemas de inundación temporal.

Desde el punto de vista de la zonificación fluvial transversal, se produjo una invasión del dominio público hidráulico, que nunca se llegó a deslindar, perdiéndose un enorme patrimonio público, al quedar incluido dentro de las propiedades catastradas y registradas tras los encauzamientos o desecación permanente del cauce del Guadiana.

### Los Ojos

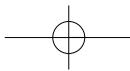
Son surgencias de aguas dulces y transparentes procedentes de la descarga local de las aguas subterráneas. Los más importantes son los Ojos del Guadiana, punto de descarga natural del famoso acuífero 23, a partir de los cuales resurge este mismo río, que suponía el principal aporte de agua a las Tablas de Daimiel en la confluencia del Guadiana con el Gigüela. El fuerte descenso de los niveles freáticos produjo la desaparición de los Ojos del Guadiana. Tanto las lagunas como gran parte del actual cauce del Guadiana fueron ocupados por cultivos de regadío, y fue usurpado su dominio público. La rica vegetación palustre desapareció y desde entonces dejaron de aportarse 200 millones de metros cúbicos cada año a Las Tablas. El aporte de los Ojos a Las Tablas de Daimiel durante la estación seca garantizaban una superficie mínima encharcada de unas 600 ha, que ayudaban a mantener la riqueza de la vegetación acuática del Humedal.



Ojos del Guadiana en las proximidades del Parque Nacional.

### LAS TURBERAS

Son formaciones de suelo rico en materia orgánica resultantes de la deposición de los restos de organismos vivos en los humedales principalmente en el cauce de los Ojos del Guadiana, de este mismo río y de Las Tablas como las de Daimiel. Estas turberas son geológicamente recientes y se deben al encharcamiento permanente de zonas húmedas muy ricas en materia orgánica y de elevada productividad biológica vegetal por su escasa profundidad. La sucesión de periodos de prolongada sequía por falta de aportes hídricos a estos ecosistemas acuáticos ha producido una retracción de las turbas que ha originado profundas grietas por donde penetraba el oxígeno, produciendo una combustión espontánea muy difícil de apagar. La sucesión de periodos secos y húmedos que antes no existían en la zona de turberas ha facilitado la llegada del oxígeno hacia la masa profunda de la turbera y la aparición de reacciones de oxidación de la materia orgánica. El incendio así originado modifica la tur-



bera y la permeabiliza, facilitando la infiltración y reduciendo el tiempo de encharcamiento del agua. Cada vez la cubeta es menos eficiente en retener el agua procedente de los procesos de encharcamiento naturales o artificiales.

Además, el *déficit* hídrico aludido está ocasionando que **la turba**, acumulada a lo largo de 300.000 años en la cubeta de Las Tablas de Daimiel, entre en combustión espontáneamente, hasta el punto de originar una combustión subterránea, que ha de apagarse compactando y vertiendo paletadas de arena, que eviten la entrada de oxígeno. La ausencia de agua dificulta la extinción. En octubre de 2009 habían ardido unas cinco hectáreas.

### LAS LAGUNAS MANCHEGAS: LOS HUMEDALES

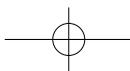
Si hay algo que caracteriza a los humedales manchegos es su heterogeneidad limnológica y la variada forma en que se han originado (génesis). Todo ello es consecuencia de que La Mancha muestra un carácter residual de la gran cuenca sedimentaria que procede del Mioceno. La fragilidad de los humedales está ligado a la procedencia de sus aguas. Las de origen hipogénico dependen de la existencia de unos niveles freáticos altos en las aguas subterráneas. Otras dependen de aportaciones superficiales y subterráneas de los ríos (Tablas) y otras son endorreicas, alimentadas por las lluvias y cargadas de sales que se depositan al evaporarse el agua. Estas últimas han sido explotadas para la obtención de sal, pero las otras han sufrido directamente las consecuencias de la transformación de territorio para el regadío. En muchos casos algunas lagunas se han mantenido gracias a los aportes de las aguas residuales de muchas localidades, pero ello ha condicionado enormemente su limnología y las comunidades animales y vegetales que albergan. Por lo demás, la desecación de humedales se ha producido por la desconexión hidrológica con las aguas subterráneas o el encauzamiento de los ríos, cuando no lo han sido por drenaje directo de sus cubetas.

### LAS TABLAS DE DAIMIEL: EL PARQUE NACIONAL

Su gran importancia ornitológica internacional fue su primer valor reconocido y que valió para impedir su desecación. Pero la vegetación acuática que posee es representativa de unas comunidades muy escasas en toda Europa y que la confieren gran valor para la conservación.

Las Tablas de Daimiel tienen aportes salinos desde el Gigüela y dulces desde los Ojos del Guadiana y otros pequeños arroyos que nacen en los Montes de Toledo. Esta mezcla de aguas ha definido una muy particular zonación de la vegetación. Pero esta se ha perdido a causa de que el principal aporte actual son las aguas del Gigüela (apoyadas en ocasiones por los aportes de los trasvases desde el Acueducto Tajo-Segura). Desde 1980, Las Tablas pueden abastecerse ocasionalmente con aportes de agua desde el Acueducto Tajo-Segura, que llegan a través del curso del río Gigüela. En 2010, el Ministerio de Medio Ambiente ha realizado una serie de sondeos en el Parque Nacional que garantizarán aportes para prevenir el incendio de las Turbas y favorecer la regeneración de la vegetación sumergida.

La falta de agua ha llegado a secar "técnicamente" Las Tablas de Daimiel durante largos y numerosos periodos de tiempo. La masiega y la ova, especies de plantas acuáticas más características y valiosas para la conservación, han sufrido una reducción del 80% y las poblaciones de aves nidificantes y la mayoría de las invernantes han reducido drásticamente sus efectivos durante muchos años. Otros humedales y embalses cercanos (El Vicario) han servido para mantener una parte de las poblaciones desaparecidas.

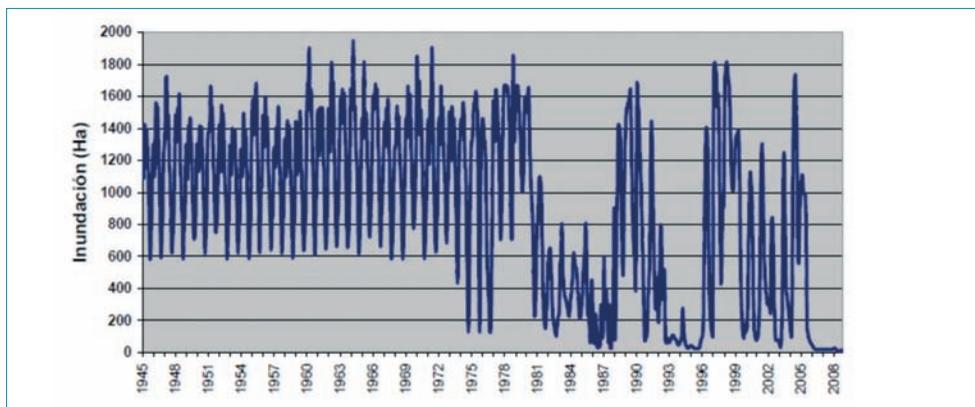


## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

La F. I muestra la variación de los volúmenes de agua almacenados en el Parques Nacionales a lo largo del tiempo. Se observa que en condiciones naturales no descendía de los 600 hm<sup>3</sup> gracias a las aportaciones estables del acuífero 23 durante el estiaje, a través de su punto de descarga en los Ojos del Guadiana. Los máximos anuales correspondían a la variación de otros aportes superficiales más dependientes de la pluviometría anual. Cabe destacar que a partir de la década de los 70 se producen fuertes fluctuaciones y prologadas sequías, al fallar los aportes subterráneos del acuífero. De ser un sistema estable pasa a otro más dependiente de la variabilidad de las precipitaciones y las extracciones para el regadío.

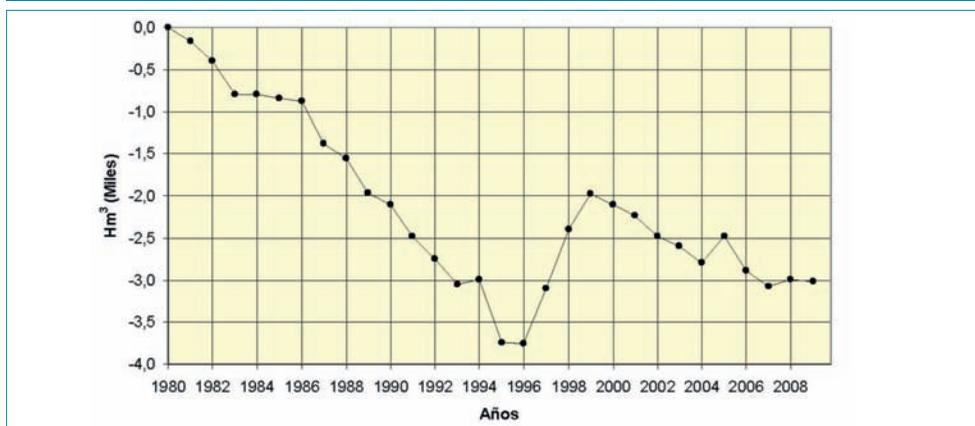
Es reseñable el fuerte descenso plurianual con sequía constante desde 2004 a 2009, coincidente con la expansión de la viña de regadío y el descenso de los niveles piezométricos F.2.

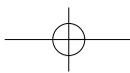
F. I: INUNDACIÓN DE LAS TABLAS DE DAIMIEL DESDE 1945 A 2008



Fuente: PNTD.

F. 2: EVOLUCIÓN DE LA VARIACIÓN DE RESERVAS DE LAS UNIDAD HIDROGEOLÓGICA 04.04 (MANCHA OCCIDENTAL, ANTIGUO ACUÍFERO 23) DURANTE EL PERIODO 1980 A 2009





## LA SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS Y LA DESERTIFICACIÓN

### INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Los acuíferos manchegos de la Cuenca Alta del Guadiana, y en especial los acuíferos 23 y 24, sufren una elevada sobreexplotación, que actualmente se calcula en unos 3.000 hm<sup>3</sup>, y que está provocando una desecación permanente del humedal que forma el Parque Nacional de las Tablas del Daimiel y otros humedales de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda. El inicio de la sobreexplotación por el regadío parte de finales de la década de los 70, continuando hasta la actualidad F. 2.

La Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) llegó a estimar para el acuífero 23, unos recursos renovables en unos 340 hm<sup>3</sup>, siendo las extracciones históricas máximas en torno a 550 hm<sup>3</sup>/año. De este volumen total de extracciones del acuífero, el 95% son destinadas al riego y el resto a abastecer a una población de unos 270.000 habitantes. Dentro del perímetro de este acuífero se riegan, además, unas 7.000 ha y se abastecen unos 40.000 habitantes con aguas superficiales del embalse de Peñarroya, que recoge el drenaje natural del acuífero del Campo de Montiel, a través de Las Lagunas de Ruidera.

La mala gestión de las concesiones por parte del este organismo de cuenca es igualmente un factor determinante en la sobreexplotación. El inventario de derechos de la CHG (PROGRAMA ALBERCA) determinó que ya para el año 2000 existían para el acuífero 23 un volumen concesional de derechos del doble (640 hm<sup>3</sup>) que los recursos hídricos renovables medios (340 hm<sup>3</sup>).

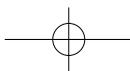
El problema de sobreexplotación se ve agravado por la presencia de un alto número de extracciones ilegales. Solo en la UH 04.04 (acuífero 23) las estimaciones barajan datos de 12.000 - 16.000 pozos legales, de los cuales están secos entre el 25-40%. Los pozos en trámites de legalización se estiman entre 4.000 - 6.000 y los ilegales (construidos a partir de 1986) parecen ser del orden de 3.000 a 6.000. La CHG ha reconocido, en diversas ocasiones, su dificultad para agilizar las peticiones y resolver rápidamente las reclamaciones, así como para controlar las extracciones ilegales de agua, ya que la ejecución de las numerosas multas impuestas se dilata en exceso en el tiempo.

Como consecuencia de la sobreexplotación de los acuíferos numerosos ríos, humedales, turberas y llanuras de inundación naturales dependientes de su aportación han desaparecido. Entre ellos, los principales espacios protegidos, la ZEPA y LIC ES 0000013 "Tablas de Daimiel" y el LIC y ZEPA ES 4250010 y ES 0000091 "Humedales de la Mancha", sufren una gran falta de agua.

### EXTRACCIONES DE AGUA PARA REGADÍO EN LA ACTUALIDAD (PERIODO 2004-2009)

La eliminación del Plan de Compensación de rentas (PCR) y la promoción de la conversión del viñedo a espaldera regada por parte de Castilla-La Mancha han vuelto a incrementar los consumos en el acuífero 23 desde 2004 (véase F. 2).

La tabla (I. A.) muestra la evolución de las superficies de regadío durante los últimos años (2004-2008). Es significativo el continuo aumento paulatino de la superficie de viña en regadío, mientras se mantienen más o menos estables los cultivos hortícolas y los cereales más variables regados según la climatología. La viña se duplica desde 2004 hasta la actualidad, llegando a las 92.000 ha (el doble que los cultivos herbáceos, que ocupan 45.000 ha). El consumo de agua de la viña



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

TABLA I. A: ESTIMACIÓN DE SUPERFICIES REGADAS (EN HECTÁREAS) Y CONSUMOS PARA EL PERIODO 2004-2008

TIPO CULTIVO	2004	2005	2006	2007	2008
Forrajeras	938	773	1.481	1.156	689
Herbáceos en primavera	11.894	27.594	31.071	5.163	24.377
Herbáceos en verano	17.758	22.544	14.326	18.485	18.523
Viña en regadío	45.484	52.572	75.554	94.428	92.134
Total (ha)	76.074	103.483	122.432	119.232	135.723

TABLA I. B: CONSUMO DE AGUA. PERIODO 2004-2008

TIPO CULTIVO	2004	2005	2006	2007	2008
Total primavera	11.894	27.594	31.071	5.163	24.377
Total verano	18.696	23.317	15.807	19.641	19.212
Total viña	45.484	52.572	76.389	94.428	92.134
Consumo estimado (Hm <sup>3</sup> )	212,85	276,30	274,80	264,70	283,30
P. media marzo-mayo (mm)	240	37	142	195	149

(145 hm<sup>3</sup>) supone más de la mitad del consumo total de agua del acuífero que consume el regadío (ver tabla I. B.). Todo ello sin olvidar que la viña en espaldera, al tratarse de un cultivo leñoso, una vez se transforma a regadío pasa a formar parte de la demanda estructural de agua.

La superficie de viña en regadío ha pasado de 45.000 (2004) más de 90.000 ha regadas en 2008 (cabe recordar que en el año 2000 solo estaban reconocidos los derechos de riego de 6.000 ha de viñedo), y a pesar de conocerse la situación de sobreexplotación del acuífero que alimenta a Las Tablas de Daimiel, **la JCCM no exigió la posesión de un derecho de aguas expedido por el organismo de cuenca como requisito para la concesión de las ayudas, en clara descoordinación con la política de aguas y del régimen de explotación de los acuíferos sobreexplotados.** Por su parte, **la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) no realizó un adecuado control del uso del agua durante todo este periodo de expansión de la viña en regadío, no evitando la expansión del regadío ilegal.**

Por otro lado, los acuíferos manchegos de Lillo-Quintanar y Altomira también están siendo amenazados por la extensión del viñedo de regadío en espaldera.

### LA ACCIÓN DE LA UNESCO

En 2008, la Presidencia de la UNESCO, a petición de los grupos ecologistas nacionales de ámbito estatal, hace un requerimiento al Gobierno Español para que tome las medidas oportunas para garantizar la recuperación de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda de Las Tablas de Daimiel y así alcanzar el buen estado ecológico. El Comité científico MaB (UNESCO) elabo-

ró en 2009 un **documento extremadamente crítico** sobre la situación de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, exigiendo para 2012 y 2015 que se definiera administrativamente la Reserva (tras un retraso de 20 años) y se observasen con indicadores objetivos el inicio de la recuperación de las Tablas. Si en ese periodo no hay resultados se procedería a la desclasificación de la reserva. La participación de WWF fue fundamental para el informe, y SEO/Bird-Life llevó alegaciones a, que fueron admitidas. El informe fue aprobado por el Comité MaB.

#### LA QUEJA DE LA COMISIÓN EUROPEA SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS TABLAS DE DAIMIEL

La Comisión Europea abrió en 2009 un procedimiento de oficio en relación con la situación de degradación existente en las "Tablas de Daimiel" y "Humedales de La Mancha", por conocer el deterioro y no evitarlo. **Posteriormente la CE amplía la queja por infracción en materia de gestión de aguas.**

#### RESUMEN DE ACONTECIMIENTOS RELEVANTES EN LA EXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFERO MANCHEGOS

- > En 1951 el Gobierno Español declaró la Mancha de Ciudad Real como zona de interés para el desarrollo agrario.
- > En 1965, se inició el proceso de transformación, con el objetivo de drenar tierras encharcadas y privatizarlas para su uso agrario en 30.000 ha.
- > A partir de los años 70, el Instituto para la Reforma y el Desarrollo Agrario (IRYDA) inició la canalización de los ríos Záncara, Cigüela y Guadiana
- > A finales de los años 80 se llega a una situación insostenible, en la que las extracciones de los acuíferos de la zona de estudio superan ampliamente a su capacidad de recarga. Esto conduce a la Confederación Hidrográfica del Guadiana a declarar provisionalmente sobreexplotados los acuíferos 23 (1987) y 24 (1988). Dichas declaraciones se convertirían en definitivas en 1989 para El Campo de Montiel y en 1995 para la Mancha Occidental.
- > En la campaña 1991 y siguientes se procede en la zona al arranque masivo de viñedos, derivado de esta política de subvenciones y de la sequía que atravesó la zona en esa época, lo que provoca cambios irreversibles en el uso del suelo hacia el regadío.
- > De 1992 en adelante tienen un papel fundamental en la explotación del acuífero la Reforma de la PAC y el Plan de Compensación de Rentas (PCR). En este contexto de alarmante disminución de los recursos hídricos de los acuíferos se pone en marcha en 1993 un primer programa de ayudas agroambientales con fondos de Desarrollo Rural de la UE en la zona, destinado a disminución del riego en los acuíferos sobreexplotados 23 y 24. Dicho programa es conocido como el Plan de Compensación de Rentas (PCR, en virtud del Reglamento CE 2078/92).
- > Tras la reforma de 2003, la PAC pone en marcha en 2005 la llamada condicionalidad de las ayudas, que limita la percepción de los pagos directos al cumplimiento de ciertos requisitos legales de gestión (directiva nitratos, aves y hábitat y otras), así como la supeditación al cumplimiento de las buenas condiciones agrarias y medioambientales (BCAM).
- > Al problema de sobreexplotación de los recursos hídricos iba también a añadirse el de la calidad de las aguas. La Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha remitió en 1998 al Ministerio de Medio Ambiente su primera declaración de zonas vulnerables o "masas

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

de agua afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario” definiendo como tales dos: la denominada “Mancha Occidental”, coincidente con la UH 04.04, y “Campo de Montiel”, también aproximadamente coincidente con las UH 04.06/05.65. Con el tiempo, las zonas declaradas como vulnerables a este tipo de contaminación se han ido ampliando, especialmente en el Alto Guadiana, con la inclusión por ejemplo del acuífero Lillo-Quintanar.

## LAS POSIBLES SOLUCIONES PARA SALVAR A LOS HUMEDALES: EL PLAN DE COMPENSACIÓN DE RENTAS

El programa permitía en sus dos primeros períodos de aplicación (1993/97-1998/02) acogerse a una de las tres opciones disponibles de reducción de consumo de agua en la explotación (50, 70 o 100%) y la instalación de caudalímetros a los acogidos a la medida.

- Los efectos de esta ayuda agroambiental han sido ampliamente estudiados por diversos expertos. Según Viladomíu y Rosell (1998), los principales aspectos positivos a destacar del Plan fueron: Contribución a la aplicación efectiva de los regímenes de extracción establecidos por la CHG sin afección a las rentas de los agricultores; Generalización de la colocación de caudalímetros; Concienciación social del problema del agua y creación y consolidación de las CC.RR. **En cuanto a aspectos negativos**, los autores destacan que los efectos positivos anteriores se deben al defecto en la actuación de la autoridad responsable de la gestión del agua (CHG), a quien correspondería, en virtud de la ley de Aguas, llevar a cabo estas tareas. El PCR ha ejercido, por tanto, la tarea de suplencia de la autoridad hídrica, aunque con el acompañamiento de recursos financieros (se invirtieron unos 250 M€ en los dos primeros períodos, según Coletto, Martínez y Llamas, 1998) y las correspondientes primas. En dichos recursos financieros y en su distribución radica una de las carencias del Programa. **El PCR ha sido compensador y no incentivador de la reconversión agraria (disminución del regadío y el cambio a otro modelo de desarrollo económico) necesaria en la zona.** Otros autores (Cruces, Hernández, López y Rosell, 1998) señalan de este plan su carácter meramente coyuntural y provisional, y que **no plantea alternativas de carácter estructural sostenibles en el tiempo.**
- La Comisión Europea retiró el PCR en 2006 por que observó que no servía para eliminar explotaciones en regadío en la zona, al no estar apoyado por un Plan de reconversión del Sector que debería realizar la comunidad de Castilla-La Mancha y que se tradujese en dicha eliminación. El plan no obstante ha promovido la merma de los cultivos más consumidores de agua y cierta recuperación durante su vigencia. La eliminación del PCR y la promoción de la conversión del viñedo a espaldera regada por parte de Castilla-La Mancha han vuelto a incrementar los consumos desde 2005.

## NUEVAS EXPECTATIVAS PARA LA MANCHA: EL PLAN ESPECIAL DEL ALTO GUADIANA (PEAG)

Como intento de solución del problema, se aprueba a finales de 2007 por el Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino el Plan Especial para el Alto Guadiana (PEAG). Contempla medidas de compra de derechos y acciones de forestación de tierras agrarias para incentivar el abandono del regadío. Igualmente medidas de gestión como la instalación de caudalímetros y medidas de concienciación ambiental.

Se creó el Consorcio, entidad mixta MARM-JCCM con un presidente y director general, un Consejo de Administración de autoridades y un Consejo Participativo abierto a las organizaciones civiles.

El Plan Especial del Alto Guadiana es, sobre el papel, una solución consensuada a largo plazo para la recuperación hídrica del acuífero 23 que alimenta a las Tablas de Daimiel y muchos humedales y ríos manchegos. En su redacción final se tuvieron en cuenta las numerosas observaciones y correcciones aportadas por WWF España, SEO/Bird-Life y Ecologistas en Acción. Igualmente, la Dirección General de Evaluación Ambiental del MARM introdujo en la Memoria Ambiental del PEAG numerosas modificaciones y exigencias, estableciendo una serie de indicadores claros de eficacia del Plan.

El PEAG establece varios escenarios de recuperación del acuífero y también una curva de consumo anual por parte del regadío del acuífero 23, con el fin de que, para 2027 pudiese lograrse que el acuífero descargase 30 hm<sup>3</sup> de agua al año desde Los Ojos del Guadiana en dirección a Las Tablas de Daimiel, a través del cauce del Guadiana.

Como ya se ha señalado, la principal herramienta para la recuperación de los niveles freáticos es la compra de derechos de agua por parte de la Confederación del Guadiana. No obstante, dada la conflictividad social de la zona y su dependencia (por decisión política) del regadío, así como por el gran número de extracciones ilegales de agua, en el PEAG se acordó con los regantes y agentes sociales que el 30% de la compra anual de derechos se destinaría a regularizar a regantes ilegales profesionales que tuviesen un determinado perfil de interés para Castilla-La Mancha. El 70% anual restante de la adquisición de derechos iría por el contrario en su totalidad a parar al acuífero, destinado a su recuperación. Para crear un ambiente socialmente favorable, durante los primeros años las exigencias de recuperación serían menores, con extracciones de agua totales desde el acuífero algo superiores a 200 hm<sup>3</sup>. Después, a partir de 2012, el máximo de extracciones para la agricultura no podría superar los 120 hm<sup>3</sup> al año, con el fin de recuperar los niveles freáticos en 2027. **Cabe recordar que a partir de 2008 la viña en regadío por sí sola consume 145 hm<sup>3</sup> al año. Esto supone un consumo estructural muy difícil de eliminar y que (sin los cultivos herbáceos) supera con creces los volúmenes máximos previstos que se puedan extraer entre 2010 y 2027 para alcanzar los objetivos del PEAG.**

El MARM y la JCCM firmaron un convenio por el que el Estado cedía gratuitamente a Castilla-La Mancha 40 hm<sup>3</sup> para legalizar ilegales. Se supone que ese volumen vendría de la compra de derechos. La JCCM sacó dos convocatorias mediante decreto para ofertar peticiones de legalización, tanto para cultivos leñosos (viña) como para otros cultivos prioritarios. En ellos se establecía un máximo de consumo por hectárea. Se han recogido por el Consorcio unas 7.000 solicitudes, que suponen un afloramiento parcial de la situación de ilegalidad imperante. Sin embargo, por ahora buena parte de los regantes ilegales no se ha mostrado hasta la fecha interesado en esta vía de legalización.

A junio de 2009, la CHG había comprado derechos por un total de 23 hm<sup>3</sup> sobre el papel y el Organismo Autónomo Parques Nacionales ha comprado numerosas fincas en el entorno del Humedal del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel. Las demandas de venta de derechos han sido escasas y con un perfil de sus propietarios que corresponde a jubilados y antiguos receptores del anterior Plan de Compensación de Rentas, por lo que los ahorros netos conseguidos hasta ahora pueden ser en realidad muy bajos. La demanda de compra de derechos por parte de las centrales termosolares y la demanda de ciertas exenciones fiscales de los regantes no atendidas han desincentivado el ritmo de venta de derechos.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Teniendo en cuenta que el régimen anual de extracciones solo permitiría sacar 2.000 m<sup>3</sup>/ha y año, el volumen neto disponible de compra estaría en torno a los 8 hm<sup>3</sup>. De esto se deduce que por el momento hasta 2010 solo podrían legalizarse ilegales por un consumo total de 2,5 hm<sup>3</sup>. El resto del agua se debería destinar a la recuperación del acuífero. Por otro lado, la CHG ha sancionado en el año 2009 a 21 pozos ilegales únicamente. Ha abierto más de 500 expedientes. También tiene un presupuesto para caudalímetros de unos 7 millones de euros.

Como quiera que el Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG, ver más abajo) contempla la legalización de ilegales (fijados mediante convenio MARM-JCCM de hasta 40 hm<sup>3</sup> de consumo total anual) existe el peligro de que la CHG no sancione a ninguno de los posibles potenciales beneficiarios de la medida de legalización de cultivos leñosos y prioritarios que establecen los respectivos decretos de Castilla-La Mancha.

### CONCLUSIONES

La Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda constituye una gran oportunidad para cambiar la tendencia actual de sobreexplotación de sus recursos hídricos hacia la sostenibilidad. Por la filosofía que entraña La figura de la Reserva de la Biosfera, se da por supuesto que la sociedad reconoce y fomenta una serie de valores ambientales y culturales en estrecha relación con los usos del suelo tradicional, que han fomentado la existencia de una rica biodiversidad, patrimonio y paisaje. La conservación y promoción de estos valores supone una nueva oportunidad para el desarrollo de actividades económicas nuevas o la reactivación de los tradicionales, en cierta medida denostadas, ligados a ellos. Esta alternativa permitirá el traspaso de economías y empleos hacia otros sectores alternativos al regadío que diversifiquen la productividad y les fortalezca frente a los avatares económicos y las políticas coyunturales.

La recuperación de los humedales y ríos manchegos pasa por una concienciación de los regantes ante las posibles amenazas que acechan a los ecosistemas, cuya integridad es cada vez más demandada por la sociedad a la que pertenecen, precisamente porque obtiene beneficios de ellos. Igualmente es preciso un mejor conocimiento por parte de los usuarios del agua de las técnicas que les permitan conocer las necesidades reales de agua de los cultivos, de fertilizantes, la forma de evitar las pérdidas y los sistemas de aplicación del agua más eficientes. El propio regante es el primer beneficiado de este cambio hacia el uso cuidadoso del agua, pues mejora la rentabilidad de su explotación al tiempo que permite asegurar recursos para la recuperación de los acuíferos sobreexplotados y la seguridad en el suministro en años de sequías prologadas.

Dado que el tipo de actividad humana en el territorio es fundamental para el mantenimiento de los humedales, los gestores de la Reserva de la Biosfera podrán destinar fondos económicos para que los regantes consigan una mejora de la biodiversidad y las condiciones ecológicas de los terrenos de las explotaciones próximos a los humedales. Esta oportunidad que supone para ellos redundará en una inmediata mejora en el paisaje y en la diversidad de formaciones de interés turístico, patrimonial y cultural como elementos diferenciadores de marca.

La Reserva permite establecer un denominador común para los municipios que se integran en ella que les conferirá una mayor fuerza para su reconocimiento hacia fuera del territorio de sus productos sostenibles (secano) producidos de forma que respeten el patrimonio natural.

Por último, cabe señalar que la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda puede tener una gestión complementaria y de marcha en paralelo con el Plan Especial del Alto Guadiana. Pero el PEAG todavía tiene que superar varios retos. La viña en regadío supone un cultivo

estructural que consume más que las máximas extracciones calculadas para que se recupere el acuífero 23 entre 2012 y 2025. Existe un gran número de ilegales que no desean participar en los procesos de regularización promovidos por la Junta de Castilla-La Mancha, por que la situación de descontrol imperante les es más favorable. El Gobierno regional no ha planteado con firmeza un plan de desarrollo socioeconómico que desvíe las inversiones desde el regadío hacia otros sectores alternativos no consumidores de agua. Por último, existe una ralentización en la compra de derechos por las exigencias de exención fiscal que hacen los regantes y por la demanda de compra de derechos por parte de las centrales termosolares.

Las Administraciones tienen por lo tanto una importante labor para mejorar la situación. En este sentido, la Junta de Castilla-La Mancha debería realizar:

- > Un aumento y mejora de la efectividad del control de la condicionalidad de la PAC en la zona, que exige uso legal del agua y medida del caudal consumido mediante caudalímetros. La Junta debe promover la instalación de caudalímetros en todos los pozos legales existentes.
- > Igualmente, antes de fin de 2009 con carácter de urgencia debe trasladar a la Confederación del Guadiana la relación de incumplidores de la condicionalidad, a efectos de comprobación de sus expedientes y apertura de otros nuevos.
- > Abandonar públicamente la pretensión de que toda el agua rescatada anualmente por la compra de derechos vaya en exclusiva o en su mayoría a la legalización de los pozos ilegales (según el PEAG el 70% debe ir al acuífero). En caso contrario, impedirá alcanzar el objetivo del PEAG a 2027.
- > Promover la agricultura de secano en la zona, mediante la difusión activa de su medida agroambiental para el secano antes del inicio de 2010.
- > Revertir la expansión del regadío, especialmente de leñosos en la zona, mediante un plan concreto para eliminar viñedo y otros cultivos en regadío durante 2010.
- > No debe usar las inversiones del FEADER para la reordenación del regadío en la zona y debe aplicarlas en cambio para desarrollo rural alternativo al regadío y a la promoción de los cultivos de secano desde el inicio del periodo de aplicación del Programa de Desarrollo Rural en 2010.
- > Que apoye la conservación de todos los ecosistemas de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda mediante la aplicación de políticas activas como la mejora de la calidad de las aguas, la aplicación de la condicionalidad y las medidas agroambientales, en 2010.
- > Que a partir de 2010 reduzca al mínimo los excedentes de producción de sector vitivinícola y reoriente las ayudas de la OCM del vino a la consecución de la calidad, la promoción de las marcas locales y el arranque de viñedo en espaldera que sea preciso.
- > Que estimule el ahorro de agua en la agricultura mediante la adopción generalizada de tecnologías ya existentes y sistemas de asesoramiento que permitan estimar las demandas reales de agua de los cultivos como la aplicación del Sistema de Asesoramiento en Regadío.

El Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino debe adoptar una política de tolerancia cero y transparencia absoluta hacia la sobreexplotación del acuífero 23 y el uso ilegal del agua, y concretamente:

- > Intensificar la compra de derechos, priorizándola a cualquier medida del PEAG y dirigiéndola a la pronta recuperación de los aportes a Las Tablas. En este sentido, la compra de

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

tierras y la forestación, aunque imposibilita la posible reutilización ilegal de los pozos comprados, son pérdidas económicas en contra del objetivo del PEAG. Como alternativa se propone el sellado de los pozos y el control de policía de las superficies que han vendido sus derechos. (Existen en la actualidad 630 hm<sup>3</sup> de derechos sobre el papel, el doble de los recursos renovables del acuífero 23).

- > Cerrar pozos ilegales. Intensificar el seguimiento y ejecución de sanciones para los ilegales, con el correspondiente cierre de pozos y ejecución de sanciones a incumplidores del régimen de explotación del acuífero 23.
- > Mejorar sensiblemente los medios de la Comisaría de Aguas de la Confederación del Guadiana para la resolución de expedientes y el control efectivo de las extracciones.
- > No considerar a potenciales beneficiarios de la regularización como eximidos de denuncia por extracciones ilegales.
- > Deslindar con urgencia todo el dominio público hidráulico del Alto Guadiana, empezando por los ríos y humedales de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda. Debe estar finalizado en 2010.
- > A partir de 2010 deberá publicar datos en Internet, al menos mensualmente, de la evolución del nivel freático y el consumo del agua del acuífero 23 y los aportes al mismo. Condicionar la transferencia de competencias del PNTD al compromiso público de la JCCLM de reducir de manera drástica el consumo del agua del acuífero 23, para que el Parque recupere su funcionamiento como ecosistema natural, tal y como exige la Ley Estatal de la Red de Parques Nacionales (5/2007, Disposición final segunda).
- > Publicar mensualmente en la web del MARM el trámite en que se encuentren los expedientes de legalización de ilegales dentro del proceso contemplado en el PEAG. Igualmente el volumen de concesión que se les adjudica y las hectáreas de aplicación de la autorización.
- > Garantizar la recuperación de costes de la construcción y explotación de la Tubería del Tránsito a la Llanura Manchega.
- > Abastecer provisionalmente al PNTD y las Lagunas manchegas, hasta la recuperación del los acuíferos manchegos en 2027, con aguas procedentes de la propia Cuenca Alta del Guadiana.



Laguna de Peñahueca.

## BIBLIOGRAFÍA

- Coletto, C., Martínez, L. y Llamas, M.R. (2003). *Conflictos entre el desarrollo de las aguas subterráneas y la conservación de los humedales – La cuenca alta del Guadiana*. Fundación Marcelo Botín. Ediciones Mundiprensa.
- Cruces, J., Hernández, J. M., López, G. y Rosell, J. (1998) *De la noria a la bomba—Conflictos sociales y ambientales en la cuenca alta del río Guadiana*. Colección Nueva Cultura del Agua.
- Vilodomiu, L., y Rosell, J. (1998). Gestión de aguas, participación ciudadana y conflictos sociales y políticos. Congreso de Planificación y Gestión de las Aguas.



# SENSIBILIZACIÓN E INVESTIGACIÓN



## GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE HUMEDALES PARA EL DESARROLLO LOCAL DE LA MANCHA HÚMEDA

ERNESTO AGUIRRE RUIZ\* y AMANDA DEL RÍO MURILLO\*\*

### EL PROYECTO LIFE “HUMEDALES DE VILLACAÑAS”

En 1998 la Fundación Global Nature comienza a trabajar en la Reserva de la Biosfera La Mancha Húmeda a través de un proyecto financiado por la Comisión Europea, y con el Ayuntamiento de Villacañas como socio. El proyecto se llevó a cabo en las tres principales lagunas de Villacañas (Toledo), una extensión de 300 hectáreas declaradas como ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) y LIC (Lugar de Interés Comunitario) por la Unión Europea, e incluidas, por tanto, en la Red Natura 2000. Son zona de invernada, paso o reproducción para muchas aves amenazadas de extinción: malvasías, pagazas, cernícalo primilla, y canastera, entre otras. Pero su gran valía está determinada por los terrenos salinos que rodean las lagunas donde crecen formaciones vegetales prioritarias según la UE, con especies del género *Limonium*, o el *Lepidium cardamines*. Entre 1999 y 2002 la Fundación Global Nature inició un proyecto LIFE para la restauración de estos humedales.

Como paso previo se realizó un censo de las parcelas agrícolas afectadas por el proyecto, es decir, las parcelas limítrofes con las tres lagunas, e identificación de sus propietarios con la ayuda de los planos catastrales, del Ayuntamiento de Villacañas o a través de contactos personales, con el objetivo de llegar a los actuales dueños. Paralelamente se estudió el uso actual de cada parcela y la importancia específica de algunas de ellas desde el punto de vista ambiental. De forma singular se estudiaron aquellas parcelas donde nidifican algunas de las especies más sobresalientes o se asientan las formaciones botánicas más interesantes de la zona.

Se realizaron reuniones con los propietarios, la mayoría agricultores, negociándose aquellas acciones del proyecto destinadas a disminuir el impacto de la actividad humana en las lagunas. Este derivó en la propuesta de financiar con fondos europeos, a través del Programa Agroambiental, la retirada de tierras de la producción, medida que a ambas partes interesaba ya que la administración lograba el cese del impacto y los agricultores percibían la renta que esas tierras salinas dejarían de producirles.

Otras herramientas utilizadas para preservar determinadas áreas han sido arrendamientos, e incluso compra de terrenos en las áreas de mayor dificultad de gestión. Este fue el caso de una parcela ubicada en los márgenes lagunares en cuyas orillas aún crecía carrizal, lo que convertía a la parcela en una de las mejores zonas de refugio y nidificación. Inicialmente se pagó a la propiedad una compensación económica de 567 euros por no cultivar en ella. Una vez que la Comisión Europea aceptó la compra, utilizando la partida inicialmente destinada a compen-

\* Fundación Global Nature. [eguirre@fundacionglobalnature.org](mailto:eguirre@fundacionglobalnature.org)

\*\* Fundación Global Nature. [madrid@fundacionglobalnature.org](mailto:madrid@fundacionglobalnature.org)

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

saciones, se llegó a un acuerdo por 12.020 euros (aproximadamente 3.005 €/fanega). En la actualidad la Fundación Global Nature es la propietaria de esta parcela, asegurando permanentemente su protección. Una medida totalmente efectiva pero muy costosa. En 2010 y a través de financiación privada también se han adquirido 30 hectáreas de alto valor ecológico asegurando así una gestión sostenible a largo plazo.

Otro de los problemas a los que hubo que enfrentarse en la Laguna Larga fue el de la falta de un tratamiento adecuado de las aguas residuales. Para realizar un tratamiento terciario de las aguas que recibe esta laguna, procedentes de la depuradora de Villacañas, se construyó un sistema de filtración natural mediante un sistema FMF (Filtro de Macrófitas en Flotación) en colaboración con la Cátedra de Producción Vegetal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid, socio del proyecto LIFE. Un filtro verde es un canal impermeabilizado con escasa profundidad por donde circulan las aguas cargadas de materia orgánica que es absorbida por las raíces las plantas: eneas (*Typha latifolia*) y otras especies típicas de orillas (semiacuáticas) de los géneros *Scirpus*, *Phragmites* y *Sparganium*, creando un canal de filtración que recorre paralelo al actual canal de desagüe de la depuradora, de tal forma que en casos de colmatación, desbordamiento, trabajos de mantenimiento, etc., se puede desviar, mediante una compuerta, las aguas de uno a otro canal, evitando así daños a la laguna, y mejorando así el tratamiento y la calidad del agua.

La presencia de la EDAR en esta Laguna posibilita que el humedal mantenga agua durante todo el año, es decir, no se caracteriza por el estío como otros humedales manchegos, lo que crea unas condiciones ideales para la nidificación del flamenco, una de las aves de mayor atractivo en la Laguna Larga.

De los resultados de filtración de éste y otros filtros testados en diferentes localizaciones cabe resaltar que hay que tener particular cuidado con las heladas, las plantas deben ser protegidas para evitar su muerte. Por otra parte, la vegetación del filtro se debe segar una o dos veces al año, eliminando la parte aérea de la vegetación de eneas y juncos, que en algunos filtros se puede convertir en compost o en materia para trenzar artesanía. Estos sistemas, en determinadas condiciones, resultan muy efectivos y muestran resultados físico-químicos de depuración muy buenos (tal y como demostró el proyecto Macrophytes LIFE02 ENV/E/000182).

La acumulación de escombros en las márgenes de algunas de las lagunas, otro problema a resolver a través de la restauración de este humedal, implicó retirada de áridos, basuras,

y restos de antiguas salmueras en un total de 15 ha. Los escombros se usaron en la restauración de otra zona perilagunar. Las acciones afectaron también las lagunas de Los Santos (o la Redondilla) y La Gramosa y contribuyen al saneamiento y restauración de las antiguas extracciones de sal de Peñahueca.

La Laguna Larga es aprovechada por gran número de aves, tanto como paso migratorio como en su periodo de reproducción o de invernada. Por la amenaza que pe-



Área de nidificación de flamencos.

sobre la especie, destaca la colonia de pagazas piconegras (*Geochelidon nilotica*) que, en condiciones normales, sólo hacen uso de la laguna para alimentarse. Sin embargo, y sólo en periodos de sequía prolongados, el nivel de la laguna baja lo suficiente como para permitir que unos promontorios, restos de una antigua explotación de salmueras, queden sobre el nivel de las aguas a modo de isletas y sean utilizados por las pagazas piconegras como plataformas de nidificación. Este proceso se ha agravado como consecuencia de la degradación hídrica de sus humedales a causa de la actividad humana. La pagaza piconegra está declarada como Vulnerable en el Catálogo Regional de especies amenazadas de Castilla-La Mancha y entre los problemas más importantes de conservación de la especie se encuentra la inestabilidad de su hábitat de reproducción.

En un esfuerzo por restaurar el hábitat de la pagaza piconegra y asegurar su nidificación, se instalaron en la laguna Larga 4 islas de nidificación flotantes. Las isletas tienen unas dimensiones de 3x3 metros, están construidas con madera y se montaron sobre flotadores de bloques de poliestireno, con protector anticáida de polluelos de 15 cm. En 2001, las islas fueron paulatinamente ocupadas por las pagazas, contabilizándose un total de 26 parejas entre las dos primeras plataformas, sacando adelante un total de 30-35 pollos. Estas islas se han restaurado recientemente a través de un proyecto de *Custodia del territorio para la restauración de humedales* financiado por Obra Social Caja Madrid. Debido a que las pagazas anidan en terrenos carentes de vegetación, las isletas se recubrieron de material arcilloso para hacerlas aptas para la reproducción de esta especie. Adicionalmente, entorno a algunas lagunas también se instalan pastores eléctricos en áreas sensibles de nidificación de flamenco (laguna Larga) o de pagaza piconegra (Peñahueca). Cada uno de ellos



Panel sobre Aves de la Laguna de Peñahueca.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

cierra una superficie aproximada de 2 hectáreas. En los censos de aves desarrollados a lo largo del proyecto LIFE se reflejó un incremento en las poblaciones, aún con variaciones estacionales. En datos absolutos, y en el caso de la laguna Larga, que cuenta con las poblaciones de aves más importantes, el censo total de individuos presentes pasó de casi 1.000 ejemplares en invierno de 2000 a 3.000 en otoño 2000 y 2001, hasta 6.000 en otoño de 2002.

El seguimiento científico fue parte estratégica en las acciones de restauración, dado que generó datos estadísticos que contribuyeron y contribuyen a mejorar las acciones de gestión y custodia del territorio (Aguirre Ruiz, 2010). El monitoreo de la calidad de agua es una herramienta complementaria a la restauración, permite detectar cambios en la calidad del agua y la ausencia de contaminantes tóxicos. Por otra parte los censos poblacionales de vertebrados asociados al humedal fueron realizados mensualmente o quincenalmente demostrando que los trabajos realizados en el proyecto de restauración de los Humedales de Villacañas mejoraron el éxito reproductivo de especies como la pagaza piconegra o parcialmente el de la canastera (*Glareola pranticola*), (Fundación Global Nature, 2010).

Otro de los éxitos de este proyecto fué la posterior declaración por parte de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha de la laguna Larga como Microrreserva y Refugio de Fauna o de Tirez y Peña hueca como Reserva Natural. Un equipo de expertos realizó un estudio botánico de la zona de trabajo con el cartografiado de las diferentes formaciones vegetales que en ella aparecen. Se han definido ocho tipos de formaciones vegetales representadas por 20 asociaciones que han servido para establecer los límites de la reserva botánica (Fundación Global Nature, 2010).

La vinculación de la población local, y de toda aquella que relacionada de una u otra forma con el humedal resulta esencial en el proceso de restauración. Para ello se llevaron a cabo actividades de educación ambiental apoyadas por materiales como un folleto explicativo del proyecto o un manual sobre la peculiar flora de los saladares (Aguirre Ruiz, 2010).

A través del proyecto se comenzó a celebrar una jornada festiva de participación social en la laguna Larga, coincidiendo con el Día Mundial de los Humedales; durante esos años se organizaron jornadas ornitológicas, recogida de semillas o plantones, cursos de fotografía, talleres con escolares y voluntariado (plantaciones, recogida de basura, reparación de isletas de nidificación). En institutos y colegios se impartieron charlas y cursillos que llegaron a un total de 1.675 alumnos, y en las lagunas se ofrecieron guías a 1.072 escolares, además de las visitas privadas. Desde entonces la afluencia continúa y sigue creciendo (Fundación Global Nature, 2010).

En el marco del proyecto se facilitó el uso público de este área natural, construyéndose tres observatorios e instalándose paneles interpretativos sobre 6 áreas temáticas, además de paneles señalizadores en el acceso a las lagunas desde las carreteras principales que salen del casco urbano de Villacañas. Se rehabilitaron y mejoraron un total aproximado de 5.200 metros de caminos de acceso a los observatorios y de rutas interpretativas (Fundación Global Nature, 2010).

Las actuaciones de sensibilización, difusión y educación ambiental han favorecido una mayor afluencia de visitantes a las lagunas, antes muy poco conocidas incluso en los ambientes conservacionistas. Hoy en día acuden a visitarlas expertos o simples turistas procedentes de muchas partes de España. Esto propicia, por tanto, una mayor fuente de recursos para la economía local (restaurantes y bares especialmente).

Destacan algunos de los efectos socioeconómicos, por ejemplo, el cambio de actitud en las comunidades locales a favor de la conservación del lugar o las especies. Las lagunas dejaron

de constituir un lugar sin interés, y alterado, para convertirse en espacios para la realización de actividades relacionadas con la naturaleza. En la actualidad, la mayor parte de los escolares de Villacañas conoce la importancia de las lagunas y la importancia que representa su conservación. Y lo que es más importante, comienzan a valorar los humedales como un patrimonio propio y comprenden que su recuperación y conservación depende también de ellos mismos. También ha sido muy importante el cambio de actitud a favor de la conservación de las lagunas de Villacañas y el grado de participación demostrada por otros colectivos sociales. Tras el proyecto LIFE se mantuvo la actividad de la Fundación a través de otras ayudas públicas y privadas, consiguiéndose implicar a las empresas locales en algunas de las actividades llevadas a cabo, colaborando técnica y financieramente (Fundación Global Nature, 2010).

### **EXPERIENCIAS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL, SENSIBILIZACIÓN, Y VOLUNTARIADO PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES DE LA MANCHA**

Como ya se ha descrito el trabajo en La Mancha Húmeda desarrollado por la Fundación comenzó en 1998 a través del proyecto LIFE "Humedales de Villacañas" (LIFE 99/NAT/E/6339) y ese fue el inicio de todas las acciones de restauración ambiental que motivaron constantes inversiones en torno a los humedales, y un desarrollo socioeconómico ligado a dichos proyectos de conservación, que se ha extendido a los municipios de Villa de Don Fadrique, Quero, Villafranca de los Caballeros, Lillo, El Toboso, Puebla de Almoradiel y Miguel Esteban.

Diferentes entidades han financiado la infraestructura y materiales necesarios para el correcto uso público de los humedales de Villacañas, la laguna Larga, Tirez y Peñahueca. Y también los municipios vecinos comenzaron a incorporar estrategias de conservación de humedales a su realidad, realizándose conjuntamente proyectos como la "Recuperación de la Laguna del Salobral" en la Villa de Don Fadrique o el proyecto "Gestión de La Charca del Pozo Dulce" en El Toboso.

Villacañas, Villafranca de los Caballeros, Villa de Don Fadrique, Quero, Lillo, Puebla de Almoradiel, El Toboso y Miguel Esteban componen una comarca LEADER bajo la denominación DULCINEA. Es en este marco donde se ha trabajado con más énfasis en la divulgación de los valores naturales de humedales esteparios ibéricos, a través de exposiciones itinerantes y otros materiales educativos, que se compartieron con los municipios de la comarca de Tierra de Campos (Palencia), donde la Fundación también conduce proyectos en humedales esteparios.

Las actividades acometidas en los diferentes humedales se dirigen fundamentalmente a la conservación de la biodiversidad y a mejorar el disfrute y uso público de estos enclaves. El desarrollo de acciones en zonas húmedas esteparias favorece la conservación y restauración de hábitat y especies de interés comunitario incluidas en las directivas Hábitat y Aves, pero a un mismo tiempo las acciones de restauración y gestión de humedales incrementan las opciones de turismo ornitológico en comarcas habitualmente deprimidas socioeconómicamente, por lo que se ven favorecidas indirectamente la totalidad de las actividades económicas ligadas al turismo rural existentes en el entorno de estos enclaves, así como la población de las pequeñas localidades existentes en sus proximidades. Las mejoras ambientales y de infraestructuras también han dirigido especial atención al colectivo de discapacitados, haciendo sendas y observatorios accesibles, o a través de la instalación de paneles en Braille (Aguirre Ruiz, 2010).

El voluntariado forma parte esencial en el proceso de sensibilización ambiental. Un ejemplo es el realizado en Reservas Botánicas entorno a la laguna Larga creadas para la protección

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

de especies endémicas como la acelguilla (género *Limonium*). A través de jornadas de participación ciudadana se han recogido semillas de esta planta que posteriormente fueron cultivadas en un vivero especialmente diseñado para tal fin. La idea de crear un vivero específico de *Limonium* surgió ante la necesidad de restablecer las diezmadas poblaciones de la planta, endémica y prioritaria según la directiva Hábitats, pero especialmente porque dicha especie no se encuentra en viveros comerciales. (Aguirre Ruiz, 2010) El proceso de selección de semillas y mantenimiento del vivero está a cargo del personal técnico de la Fundación pero ha contado con la valiosa colaboración de personas con discapacidad en formación del Centro Ocupacional de Villacañas. Una vez la plántula alcanza un año de edad es trasladada a la Reserva Botánica. Así pues el valor añadido de este proyecto trasciende su labor ecosistémica, incorporando a diferentes sectores de la población local en la valoración de su patrimonio natural.

Las nuevas tecnologías y la innovación juegan un papel fundamental en la difusión de este tipo de proyectos de conservación y desarrollo. Dos ejemplos atestiguan esta estrategia de la Fundación Global Nature. Por un lado, se han desarrollado materiales interactivos como el CD de la avifauna para el LEADER Dulcinea, acompañado de un folleto sobre Buenas Prácticas del Turista de Naturaleza, necesario como vía para asegurar un uso responsable del medio natural. Por otro lado la Fundación, en colaboración con otras entidades, ha constituido una Agrupación de Empresas Innovadoras para el Turismo en las Reservas de la Biosfera Españolas (TUREBE), entidad de carácter nacional dedicada a mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas de turismo en Reservas de la Biosfera, y basada en la asociación con entidades dedicadas a la innovación, del ámbito del turismo o de la sostenibilidad, o dedicadas a la gestión de Reservas de la Biosfera, y que ofrece la posibilidad de llevar a cabo proyectos conjuntos.

La Fundación también ha invertido una suma importante de recursos en la sensibilización del grupo objetivo que mayor impacto tiene en la gestión y conservación de los humedales manchegos: el sector agrario. Un caso que merece ser mencionado es el proyecto que desde 2006 se dedica a organizar la recogida de sarmientos en esta comarca para su transformación en energía, en colaboración con la Central Térmica de Villacañas y el Ayuntamiento. El proyecto comenzó en Villacañas y se ha ampliado la zona de recogida a otros municipios. En este mismo sentido la Fundación también colabora en el marco del programa de formación para agricultores, liderado por la Consejería de Agricultura, la Agencia de la Energía de Castilla La Mancha (Agecam) y el Ayuntamiento de Villacañas, habiéndose realizado cursos como “cultivos alternativos”, “eficiencia energética en la agricultura” o el curso del pistacho y el almendro.



La celebración de jornadas lúdicas y festivas asociadas a fechas emblemáticas de la conservación es fundamental en el proceso de vincular valores naturales y población local. Cada año se celebra el Día Mundial de los Humedales, se realizan visitas guiadas a las lagunas de los municipios manchegos, y se organizan actividades educativas con carácter permanente que incluyen charlas en los diferentes centros educativos. Estas conferencias contribuyen a la necesidad de dar

Reserva Botánica en la laguna Larga de Villacañas.

a conocer a los más jóvenes los valores naturales de las lagunas y las actuaciones que en ellas se realizan, así como a la capacitación del profesorado, para que pueda realizar por sí mismo posteriores visitas a las lagunas asegurando así la interacción de los escolares con la Naturaleza. Las Rutas ciclistas por los Humedales de Villacañas también se han convertido en una actividad habitual, y cuenta con opciones de diferente dificultad y recorrido.

Gran parte de los proyectos desarrollados cuenta con el apoyo de entidades de investigación tales como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que hace las veces de asesor botánico, o el Instituto de Investigaciones en Recursos Cinegéticos, que se encarga del Seguimiento de las Colonias de cernícalo primilla.

En 2010 la Mancha Húmeda se integró en la Red Internacional Living Lakes, que agrupa a 70 lagos en los cinco continentes. Desde 2008 se colaboraba con socios de esta Red que en España ya cuenta con 3 lagos miembros: La Nava (Palencia), L'Albufera (Valencia) y La Mancha Húmeda (Castilla-La Mancha).

### LA "RESERVA DE LA BIOSFERA" COMO OPORTUNIDAD E INSTRUMENTO PARA LA RECUPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS HUMEDALES DE LA MANCHA

La Mancha Húmeda es un sistema de humedales. El nombre alude a las numerosas lagunas endorreicas que en la planicie manchega y de forma temporal crean un paisaje característico, agrario de secano, de vides y olivos, estepas de cereales, y una rica ornitofauna sustentada tanto por los cultivos como por los humedales. Esta convivencia de usos del territorio fundamenta la razón de ser de la Reserva de Biosfera.



Panel sobre la sal.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Como en la mayor parte de espacios naturales de nuestra geografía, aquí, conservación de biodiversidad significa el mantenimiento de modelos agrarios tradicionales como base de unos ecosistemas humanizados por siglos de actividad. La declaración en 1980 por parte de la UNESCO reconoce el incalculable valor ecológico de este complejo sistema de humedales, que alberga especies en peligro de extinción, es zona de paso de miles de aves migratorias, y el primer hábitat en importancia para aves acuáticas del interior peninsular.

La salinidad de los suelos determina una flora excepcional, adaptada a condiciones extremas, y por tanto, rara y a veces única. El verano semiárido mediterráneo forma por evaporación del agua costras de sal. A lo largo de la Historia, en la Península, llegaron a funcionar más de 250 explotaciones de sal. Alrededor de 50 lo hicieron en las tierras que, en estos momentos, forman parte de la región de Castilla-La Mancha (Carrasco, y Hueso Kortekaas, 2008). La fuerte evaporación unida a las escasas precipitaciones lleva a la acumulación de sales en la superficie de las algunas lagunas como el Taray, Peñahueca o Tirez. Quizás esta sea otra de las facetas de la Reserva, dado que la sal se produce en la interacción de suelos, clima, e hidrología, y el hombre hace un uso de dicha producción, si bien este uso ha de ser sostenible por definición en una Reserva de la Biosfera. Este ejemplo se ilustra en la senda interpretativa de la Laguna de Peñahueca, que se basa en la explicación las salinas y se dirige a revalorizar este uso tradicional de algunos de los humedales manchegos.

La Fundación Global Nature cuenta ya con 17 años de compromiso con la conservación y la restauración ecológica, con un origen ligado a la recuperación de los humedales y mantiene como uno de sus objetivos la implementación, en campo, de proyectos con alto contenido no sólo ecológico sino también social. La actividad conservacionista en humedales ha movilizadado una economía basada en la sostenibilidad, fomentando las Buenas prácticas agrarias y medidas de extensificación, integrando al sistema de humedales y su patrimonio asociado en la oferta de turismo de interior a través de la creación de equipamientos e infraestructuras que permitan el uso y disfrute de estos espacios, y ha dedicado un gran esfuerzo a dar a conocer la necesidad de cooperar con todos los sectores que afectan a los humedales, conscientes de que este ecosistema supone una oportunidad y un elemento único y característico sobre el que crear un modelo de desarrollo sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Ruiz, E.F. 2010. Custodia del Territorio para la Restauración de Humedales en la España Central. Trabajo de fin de Master Oficial en Restauración Ecológica. Universidad de Alcalá. 120 pp.
- Carrasco, J. F.; Hueso Kortekaas, K. 2008. Realización de un Censo de Las Salinas de Castilla-La Mancha. 291-298. En: *A articulação do sal português aos circuitos mundiais : antigos e novos consumos : past and new consumption trends. Seminário Internacional Sobre o Sal Português, 2, Porto, Amorim, Inês*. Porto : Universidade do Porto. Instituto de História Moderna. 342 pp.
- Fundación Global Nature. 2010. *Manual de Experiencias en la Restauración de Humedales*. Fundación Global Nature. 48 pp.

## LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA

MARÍA LUISA LÓPEZ IGLESIAS\* y FRANCISCO PLAZA TORRES\*

### A MODO DE INTRODUCCIÓN

La denominada Mancha Húmeda constituye uno de los conjuntos de humedales de mayor singularidad del continente europeo. La presencia de este oasis de vida en medio de un entorno seco, su papel en el ciclo hidrológico y su importancia en el mantenimiento de la biodiversidad, hacen de este conjunto de humedales un entorno con un potencial educativo indudable. Su carácter de encrucijada para multitud de especies, los convierte en auténticos observatorios de biodiversidad, aulas abiertas en las que poder conocer e interpretar las relaciones que las comunidades vivas establecen con su medio.

Sin duda estos argumentos, entre otros muchos, debieron tener su peso cuando en el año 1980 la UNESCO decidió incluir en su Red de Reservas de la Biosfera a la Mancha Húmeda. Esta inclusión tiene implicaciones que van más allá de lo meramente "naturalista" para entrar de lleno en el ámbito de la sostenibilidad, entendiendo ésta tanto en su vertiente ambiental, como en la económica o la social.

Para la UNESCO, una de las vías para garantizar todos los aspectos de la sostenibilidad es "la capacitación global para la gestión de sistemas socio-ecológicos complejos, especialmente a través del fomento de un mayor diálogo entre la interfaz ciencia-política, la educación ambiental y la difusión multimedia de alcance para la comunidad en general", y es en este contexto donde espacios como la Mancha Húmeda están llamados a jugar un papel crucial.

La designación de un espacio como Reserva de la Biosfera supone su consideración como lugar prioritario "para poner en marcha aplicaciones basadas en los principios y prácticas del desarrollo sostenible, orientadas al establecimiento y mantenimiento de relaciones específicas dependiendo del contexto y del beneficio mutuo entre la conservación de la naturaleza y su biodiversidad y el bienestar socioeconómico de las poblaciones". Es decir, las Reservas de la Biosfera deben suponer modelos de interacción entre el hombre y el medio, basados en las premisas del desarrollo sostenible.

En la Conferencia de expertos celebrada en Sevilla en 1995 se hizo especial hincapié en el enfoque mediante el cual las Reservas de la Biosfera, no sólo deben constituir para la gente que viva en ellas y en sus alrededores un contexto para desarrollarse plenamente en equilibrio con el medio natural, sino que también deben contribuir a responder a las necesidades de la sociedad en su conjunto, mostrando el camino hacia un desarrollo más sustentable.

\* Servicio de Educación Ambiental. Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Así, el Plan de Acción de Madrid para las Reservas de Biosfera (2008-2013), incluye entre sus acciones promover este tipo de espacios como “lugares de aprendizaje de “excelencia” para el desarrollo sostenible, para demostrar las compensaciones y el equilibrio entre los servicios y las funciones de los ecosistemas, las interacciones hombre-medio ambiente y el bienestar”.

Dentro de este enfoque demostrativo, las Reservas de la Biosfera deben ser utilizadas para ampliar y extender nuestro conocimiento de las relaciones entre las sociedades humanas y el medio natural.

En este sentido, cuando hablamos de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda no podemos quedarnos en un mero inventario de especies o de recursos naturales, sino que debemos ir más allá y contemplarla como un “laboratorio” donde estudiar la relación ancestral de los habitantes con este conjunto de humedales, y los cambios que ha sufrido esta relación a lo largo del tiempo como consecuencia de los diferentes contextos históricos y socioeconómicos. Debemos verla como un escenario ideal para el análisis de la sostenibilidad o insostenibilidad de los usos que hoy y ayer se han establecido en este territorio. Tenemos que contemplarla como el marco para un desarrollo socioeconómico futuro posible y sostenible.

Este énfasis en que entornos como la Mancha Húmeda sirvan como lugares de demostración y aprendizaje del desarrollo sostenible a todos los niveles, es el que hace necesaria la integración de la educación ambiental entre los instrumentos de gestión de este tipo de espacios.

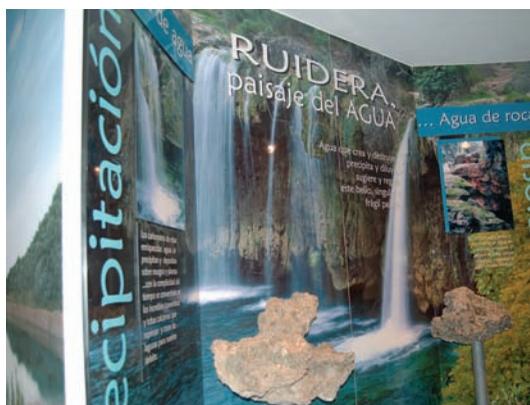
Pero una vez claro el potencial y la vocación educativa de la Reserva de la Biosfera o, lo que es lo mismo, lo que la educación ambiental puede obtener de la Reserva, nos interesa ver lo que la educación ambiental puede aportar a la gestión de este espacio.

### LA ¿UTILIDAD? DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Una de las consecuencias de la asignación de alguna categoría de protección a un espacio natural, es su incorporación al “mundo” de la educación ambiental. En muchas ocasiones, la propia declaración de un espacio supone su “puesta en el mapa”, su presentación en sociedad, y ello implica que a partir de ese momento ese enclave puede convertirse en un foco de atracción para un determinado tipo de público.

Entre los objetivos de gestión que se contemplan para este tipo de lugares, habitualmente se incluyen objetivos relacionados con la educación ambiental, o, más genéricamente, con un concepto tan ambiguo como el de uso público.

Así el Plan Estratégico Español para la conservación y uso racional de los humedales incluye entre sus objetivos el de “concienciar a toda la sociedad sobre los valores y funciones de los humedales”. A primera vista, establecer como objetivo



Algunos de los humedales incluidos en la Reserva de la Biosfera cuentan con su propia infraestructura interpretativa, como exposiciones permanentes, observatorios, señalización y cartelería. En la fotografía el Centro de Información de las Lagunas de Ruidera. JCCM.

que la sociedad “sea consciente” (según la Real Academia Española, eso es concienciar) de los valores y funciones de los humedales, no parece demasiado ambicioso ni garantiza un beneficio directo para el humedal: alguien puede “ser consciente” de los valores de un espacio y aún así tener una actitud negativa hacia el mismo.

Si profundizamos algo más en el objetivo anterior, vemos que se nos habla de “sensibilizar a la sociedad en general, de manera que aquellas personas, cuyas conductas son susceptibles de afectar a un humedal, comprendan los costes socioeconómicos y ambientales que supone su desaparición o degradación”, con lo que a la “consciencia” de los valores del humedal se incorpora la comprensión de los costes que tendría su degradación o su desaparición. Pero aún así, no salimos del plano de la divulgación y la “extensión del conocimiento”, lo que limita el potencial educativo de este tipo de espacios.

Y éste ha sido el enfoque que tradicionalmente ha presidido la relación entre la educación ambiental y los espacios naturales. Por un lado las actividades educativas o interpretativas eran una especie de respuesta a la demanda por parte de la población visitante, y por otro constituían la parte “agradable” de la gestión. El interés de los gestores en difundir los valores naturales de “su” espacio, la necesidad de sacar “rentabilidad” a infraestructuras del tipo centro de visitantes o de interpretación, o la simple promoción como enclave de “turismo de naturaleza”, han sido motivaciones habituales a la hora de plantear las actividades de educación ambiental.

Así, diferentes estudios realizados sobre la educación ambiental y los espacios protegidos han arrojado el mismo resultado: la gran mayoría de las actividades realizadas son de tipo divulgativo o informativo, insistiendo en resaltar aspectos relacionados con el tipo de fauna o flora presentes en el espacio, y dirigidas principalmente a público escolar o a “jóvenes”. Y con una preocupación prioritaria por los visitantes que deja muchas veces de lado a la población local.

Sin embargo la educación ambiental puede ofrecer otras cosas en el ámbito de la gestión de espacios como la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda. Y esta posibilidad se convierte en necesidad si tenemos en cuenta que en la actual coyuntura, y como decía el eminente ecólogo Fernando González Bernáldez, “puede llegar a ser más importante enseñar a amar la naturaleza que pretender enseñar a comprenderla”. Es decir, no es tan importante enseñar “cómo viven los pájaros” como enseñar “cómo vivir con los pájaros”. Debemos pasar de “educar sobre el medio ambiente” a “educar para el medio ambiente”.

De ahí que en los últimos años haya ido madurando en los organismos internacionales relacionados con la conservación de la biodiversidad, y muy especialmente en los relacionados con la gestión y conservación de zonas húmedas (por ejemplo Convención



La exposición fotográfica “Aguazales de Castilla-La Mancha” que durante 2009 y 2010 ha recorrido distintas ciudades de la región ha supuesto para muchos ciudadanos un primer acercamiento a nuestros humedales. JCCM.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Ramsar), un enfoque según el cual la gestión debe incluir la participación comunitaria y la educación, como medio para que “la gente pase a la acción en pro del uso racional” de este tipo de enclaves.

Este enfoque se hace aún más interesante dentro del “formato” Reserva de la Biosfera, donde además del protagonismo de “lo natural” se pretende resaltar la importancia del equilibrio en las relaciones de las sociedades humanas con su entorno.

En este marco, la educación ambiental, más que un objetivo en si misma, debe ser tomada como un instrumento al servicio de una correcta gestión del medio, y como tal debe contribuir tanto a la conservación de la biodiversidad como al mantenimiento del bienestar de las poblaciones locales, debe promover actuaciones responsables por parte tanto de visitantes como de los sectores socioeconómicos de la zona, y debe fomentar la participación pública.

Sería ingenuo pensar en la educación ambiental como la solución milagrosa a todos los problemas o conflictos. Pero no es menos cierto que sería irresponsable despreciar el papel que la educación ambiental puede jugar en la gestión de la Reserva de la Biosfera.

### EL SENTIMIENTO DE LO PROPIO

A menudo los programas educativos relacionados con espacios protegidos dejan de lado a la población local y se dirigen a las personas que visitan estos lugares, cuando en realidad estas gentes ya han tenido una motivación, cuando menos estética, que les ha inducido a visitar este espacio, y su interacción con él va ser únicamente puntual. ¿De verdad creemos necesario concienciar a un turista ornitológico que ha sido capaz de recorrer cientos o incluso miles de kilómetros para ver una especie endémica en nuestra Reserva de la Biosfera? ¿No sería más útil dedicar mayor atención a aquellas personas que en su quehacer cotidiano pueden incidir posi-



El voluntariado es una de las formas de buscar la implicación de la población en la gestión de la Reserva de la Biosfera. En la fotografía, grupo de voluntarios realizando trabajos en el Complejo Lagunar de Villacañas. Fundación Global Nature.

tiva o negativamente en el humedal? Si consideramos a la educación ambiental como una herramienta para la gestión, ¿no deberíamos orientarla prioritariamente a los sectores verdaderamente decisivos para la conservación del medio?

La Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda incluye espacios conocidos tanto a nivel nacional como incluso internacional, como pueden ser las Tablas de Daimiel o las Lagunas de Ruidera. Sin embargo la Reserva incluye a otros muchos humedales que en buena medida son grandes desconocidos incluso para las poblaciones locales. No es extraño encontrar aún hoy a individuos adultos en pueblos como Tomelloso o en Manzanares, que desconocen que en Alcázar de San Juan (a poco más de 40 kilómetros) existe un complejo lagunar. Otras veces, aún cuando la gente sabe que en su pueblo o en los alrededores hay una laguna, muchos de ellos ignoran la relación que sus antepasados han mantenido con ella, y no son conscientes de hasta qué punto su historia, su presente y su futuro pueden estar vinculados a estas zonas húmedas. En muchas ocasiones, su contacto con las lagunas es mínimo y desinteresado, sin llegar a establecer una relación afectiva con ellas. Por supuesto es difícil pensar que estas personas son conscientes de la existencia de la Reserva de la Biosfera y lo que ello implica, y absolutamente ilusorio pensar en ellos como colaboradores en una gestión adecuada de la misma.

Por ello la información y la divulgación sobre los distintos aspectos de la Reserva de la Biosfera deben ser uno de los pilares fundamentales del resto de actuaciones que se pretendan llevar a cabo en este espacio, estén o no relacionadas con la educación ambiental. La población local no sólo debe conocer qué es la Reserva, o cuáles son sus valores naturales, sino que debe estar al tanto de los objetivos, programas y actuaciones de gestión, y de todo lo que supone e implica la Reserva. Sólo a partir de este conocimiento se puede pensar en contar con el apoyo y complicidad de la población local.



La promoción de actividades educativas en el entorno de la Reserva debe fomentar un sentimiento de apropiación del territorio por parte de la población local. En la fotografía, un grupo de voluntarios durante un campo de trabajo en las Lagunas de Ruidera. SEO/BirdLife.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Las personas tienden a implicarse o a hacerse responsables de aquello que sienten como propio, y por el contrario la ausencia de este sentido de pertenencia puede conducir a la falta de aprecio o la indiferencia. La promoción de actividades educativas en el entorno de las lagunas puede contribuir a cambiar la percepción que la población local tiene de ellas. En este sentido, actividades como las realizadas en los últimos años con motivo del Día de los Humedales en entornos como las Lagunas de Villafranca de los Caballeros, la Laguna del Longar, en Lillo, o la Laguna Larga de Villacañas, dirigidas fundamentalmente a la población local, son ejemplos de cómo se puede abordar en una misma actuación la divulgación y el fomento del sentimiento de apropiación del territorio por parte de los habitantes de la zona. Pero para conseguir una verdadera implicación en la gestión de la Reserva de la Biosfera, para conseguir que la gente la asuma como un proyecto propio y se sienta partícipe en la conservación o la transformación de su entorno, habría que lograr establecer cauces para la participación social que posibiliten la búsqueda y definición de objetivos comunes, y la implicación de la población en la toma de decisiones.

Entre los objetivos sobre comunicación, educación y participación pública establecidos por la Convención Ramsar se incluye el de “incrementar la capacidad y las posibilidades de las personas de participar de forma individual y colectiva en el uso racional de los humedales y de contribuir a éste”. Es precisamente esta dimensión de “capacitación para la acción” que se sitúa en el centro de la actividad educativa ambiental, la que le confiere a ésta un papel de dinamizador social que debe ser asumido si pretendemos conseguir una gestión del territorio más participativa y democrática. Abundando en este sentido, es obvio

**TABLA 1: ACTIVIDADES DE VOLUNTARIADO AMBIENTAL FINANCIADAS POR LA JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA EN EL ÁMBITO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DURANTE LOS TRES ÚLTIMOS AÑOS**

LOCALIZACIÓN	MODALIDAD	AÑO	ENTIDAD COLABORADORA
Parque Natural de las Lagunas de Ruidera	Campos de trabajo	2008	SEO/BirdLife
Humedales de Villacañas	Voluntariado de fin de semana	2009	Fundación Global Nature
Parque Natural de las Lagunas de Ruidera	Campos de trabajo	2009	SEO/BirdLife
Charcones de Miguel Esteban	Campos de trabajo	2010	Asociación Mujer Emprendedora de La Mancha
Humedales de Villacañas	Campos de trabajo	2010	Fundación Global Nature
Parque Natural de las Lagunas de Ruidera	Campos de trabajo	2010	SEO/BirdLife

que los planes de gestión que se conciben para la Reserva de la Biosfera tendrán mayor o menor éxito en la medida en que seamos capaces de alcanzar un consenso con la población implicada, lo que va a depender de su conocimiento sobre los proyectos que pretendan llevarse a cabo. En este marco, una adecuada comunicación proporciona un medio para conseguir la cooperación de la población local, escuchándola primero y explicándole después cómo y porqué se adoptan las decisiones, comunicando el resultado de estudios e investigaciones y, en resumen, haciéndola sentir partícipe en todo aquello que tenga que ver con la Reserva de la Biosfera.

La promoción del voluntariado ambiental como forma de participación en la gestión de la Reserva, al tiempo que como proceso de aprendizaje para los propios voluntarios, y demostración para el resto de la población, debe jugar un papel importante en esta búsqueda del sentimiento de apropiación, y por ello el apoyo a la acción voluntaria y el fomento del asociacionismo ambiental en el ámbito de la Reserva de la Biosfera debe ser uno de los objetivos a plantearse. (Tabla 1).

### EL CONFLICTO CONSERVACIÓN/DESARROLLO

Cuando desde la administración pública se decide otorgar algún tipo de protección a un espacio o recurso natural, habitualmente surge un conflicto entre los intereses de la población local y los de la propia administración. Este conflicto tiene su base en la presunción de que ambas partes tienen intereses opuestos, una creencia sustentada en la mayoría de los casos en un desconocimiento recíproco de los verdaderos intereses de cada una de las partes, así como en la ausencia de cauces de información y de participación en la toma de decisiones.

Este desconocimiento es aprovechado en muchas ocasiones por determinados actores para promover o acentuar el conflicto, con lo que unos adecuados canales de comunicación pueden no sólo evitar el surgimiento espontáneo de conflictos, sino también desarmar a los que desde determinadas posiciones interesadas intentan fomentarlos.



Instalaciones como las del Centro del Agua y los Humedales Manchegos de Daimiel, contribuyen sin duda a dar a conocer la relación histórica entre la población y los humedales incluidos en la Reserva de la Biosfera. JCCM.

Aunque son unos de los principales destinatarios, las actividades de educación ambiental no pueden limitarse a la población escolar; sino que deben llegar a todos los sectores implicados en la conservación de la Reserva. JCCM.



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

**TABLA 2: ACTUACIONES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PROMOVIDAS POR COLECTIVOS LOCALES Y AYUNTAMIENTOS Y QUE HAN CONTADO CON APOYO ECONÓMICO POR PARTE DE LA JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA EN EL ÁMBITO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DURANTE LOS TRES ÚLTIMOS AÑOS**

PROGRAMA	ENTIDAD COLABORADORA	AÑO
Programa medioambiental en el Complejo Lagunar de Villacañas	Fundación Global Nature	2008
Ecología y Natura 2008	Asoc. Juvenil El Zíncara, de Las Pedroñeras	2008
Programa de educación ambiental del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan	Ayuntamiento de Alcázar de San Juan	2008
Programa de educación ambiental del Centro de Interpretación del Agua y los Humedales Manchegos de Daimiel	Ayuntamiento de Daimiel	2008
Sensibilización sobre nuestros recursos naturales	Asoc. Amas de Casa Sta. María Magdalena de Ossa de Montiel	2009
Frente al cambio climático, reacciona ya!	Asoc. Alto Guadiana-Mancha, de Daimiel	2009
Programa de educación ambiental del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan	Ayuntamiento de Alcázar de San Juan	2009
Programa de educación ambiental del Centro de Interpretación del Agua y los Humedales Manchegos de Daimiel	Ayuntamiento de Daimiel	2009
Las Lagunas de Miguel Delibes	Asoc. Cultural Laguna Grande de Quero	2010
Las Pedroñeras, patrimonio natural y arqueológico	Asoc. de Mujeres de Las Pedroñeras	2010
Programa de educación ambiental del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan	Ayuntamiento de Alcázar de San Juan	2010
Programa de educación ambiental del Centro de Interpretación del Agua y los Humedales Manchegos de Daimiel	Ayuntamiento de Daimiel	2010

Un ejemplo paradigmático de lo que hablamos, y estrechamente relacionado con nuestra Reserva de la Biosfera, es el de la gestión del agua, en el que algunos presentan como contrapuesto el desarrollo agrícola a la conservación del recurso hídrico. Está claro que en este caso el único desarrollo posible a largo plazo es el que garantice la preservación del recurso, y se base en la percepción del agua no sólo como un recurso natural, sino como una parte integral del ecosistema, y un bien económico y social cuya cantidad y calidad determina la naturaleza de su utilización. Razonablemente, esta idea podría ser asumida sin dificultad tanto por los agricultores como por los gestores a los que se encomienda la conservación del agua; sin embargo los mensajes interesados y cortoplacistas transmitidos por grupos de interés y líderes de opinión consiguen acentuar el conflicto y alejar su posible resolución.

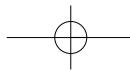
Para salvar este tipo de problemas, a menudo se recurre a instrumentos de mercado o de intercambio, mediante los cuales determinados actores renuncian a hacer algo contrario a la conservación a cambio de una contraprestación económica. Esta estrategia puede ofrecer buenos resultados inmediatos, pero su viabilidad a largo plazo es cuestionable, a parte de que pueda resultar bastante discutible la creación de un sistema de "compra de la conservación".

Y es precisamente aquí donde se hace especialmente relevante el enfoque de las Reservas de la Biosfera, basado en la sostenibilidad, en el sentido de crear espacios donde experimentar y mostrar las posibilidades de un desarrollo compatible con la preservación del acervo natural y cultural del territorio. Y es dentro de este enfoque donde la educación ambiental debe jugar un papel crucial, contribuyendo a la búsqueda de complicidades, a la promoción y consolidación de prácticas compatibles, y a la eliminación de "cortocircuitos" en la comunicación entre gestores y población local.

Pero si queremos obtener estos beneficios de la educación ambiental, no podemos pretender limitarla a la población escolar, o a los "jóvenes". La educación ambiental debe alcanzar a todos los sectores de la sociedad, y muy especialmente a aquellos agentes directamente implicados en la conservación de la biodiversidad, bien por su actividad o por su responsabilidad. Del mismo modo, no debemos limitarla a aspectos meramente descriptivos sino que debemos abordar todos los intereses de la población visitante y, sobre todo, de la población local. La educación ambiental debe entrar en el análisis de los usos y comportamientos, mostrando sus efectos y los problemas o aspectos positivos que de ellos se puedan derivar.

Y ello no puede hacerse desde una perspectiva "urbanita" de mantenimiento de un espacio como el de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda en una especie de "arcadia feliz rural", sino desde un enfoque que tenga en cuenta las peculiaridades de la cultura rural y que busque la capacitación de la población local para que ésta tenga algo que decir, y para que pueda llegar a influir en su propio desarrollo.

En este sentido, la participación de colectivos como el de agricultores, ganaderos, cazadores, hosteleros, prestadores de servicios turísticos, etc debe ser clave. En primer lugar porque deben ser destinatarios prioritarios de las actividades educativas ambientales, y en segundo porque a través de su tejido asociativo pueden colaborar en la promoción y búsqueda de prácticas compatibles, o en la difusión de información sobre proyectos o medidas de gestión (Tabla 2).



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

### A MODO DE CONCLUSIÓN

Parafraseando a Fernando Ramos (2002), la educación ambiental no debe ser “algo parecido a un contenido que se debe dar en las escuelas y regalar a los que visitan las áreas protegidas, con el fin de que no estropeen mucho y mantengan limpia España”. La educación ambiental de forma general, y en particular en el caso de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, debe ser un instrumento para la gestión sostenible del territorio.

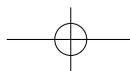
Si queremos que, como se incluye en el concepto de Reservas de la Biosfera, la Mancha Húmeda se convierta en un escenario que ejemplifique el desarrollo compatible y sustentable, la educación ambiental debe jugar un papel relevante.

Lejos de soluciones milagrosas, la educación ambiental aporta instrumentos y herramientas para posibilitar la implicación y participación de la población local en la gestión de su propio desarrollo, lo que además de contribuir a una gestión más participativa y democrática, a la larga debe ayudarnos a lograr el objetivo de conseguir un desarrollo más compatible con la conservación de la diversidad natural y cultural.

Para ello, la educación ambiental debe dirigirse a toda la población (¡no sólo a los escolares!) y muy especialmente a los colectivos con incidencia en la conservación de este puzzle de biodiversidad que es la Mancha Húmeda.

### BIBLIOGRAFÍA

- Calvo Roy, 2006. *La educación ambiental y la gestión del medio*. Noviembre 2003. Reflexiones sobre educación ambiental II, pag. 143-150. OAEN Ministerio de Medio Ambiente.
- Cid, 2006. *Los humedales: espacios educativos*. Abril 2005. Reflexiones sobre educación ambiental II pag. 249-258. OAEN, Ministerio de Medio Ambiente.
- Heras, 1999. *La educación ambiental frente a la crisis ambiental*. Febrero 1998. 30 Reflexiones sobre educación ambiental pag. 105-124. OAEN, Ministerio de Medio Ambiente.
- Ramos, 2002 *et al.* La educación ambiental y la gestión del medio: los convenios internacionales sobre el ambiente, el caso del Convenio Ramsar.
- Plan Estratégico Español para la Conservación y el Uso Racional de los Humedales, en el marco de los ecosistemas acuáticos de que dependen. OAEN, Ministerio de Medio Ambiente, 2000. [ref. de 3 de noviembre 2010]. Disponible en Web: [http://www.mma.es/secciones/.../conservacion.../pan\\_humedales.pdf](http://www.mma.es/secciones/.../conservacion.../pan_humedales.pdf)
- Plan de Manejo para la interpretación, investigación y educación ambiental de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai 1997. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- Plan de Acción de Madrid para las Reservas de Biosfera (2008–2013). OAEN, Ministerio de Medio Ambiente, 2006 [ref. de 3 de noviembre 2010]. Disponible en Web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001633/163301s.pdf>
- Programa sobre comunicación, educación, concienciación y participación (CECoP) para 2009-2015 de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) (Resolución X.8). [ref. de 3 de noviembre 2010]. Disponible en Web: [http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-documents-cepa/main/ramsar/1-31-113\\_4000\\_2\\_\\_](http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-documents-cepa/main/ramsar/1-31-113_4000_2__)
- Reservas de Biosfera: La Estrategia de Sevilla & El Marco Estatutario de la Red Mundial. Programa del Hombre y la Biosfera. World Network of Biosphere Reserves. Division of Ecological Sciences. UNESCO. [ref. de 3 de noviembre 2010]. Disponible en Web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001038/103849sb.pdf>.



## INVESTIGACIÓN APLICADA A LA GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES DE LA MANCHA HÚMEDA

MÁXIMO FLORÍN BELTRAN\*

### IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA A LA MEJORA DE LA GESTIÓN Y LA CONSERVACIÓN DE LAS ZONAS HÚMEDAS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA

La investigación sobre los humedales es el objeto de la Hidroecología, disciplina científica que abarca tanto la investigación básica como la aplicada de la conexión entre el conocimiento de las ciencias hidrológicas, hidráulicas, geomorfológicas, biológicas y ecológicas para predecir la respuesta de la biota y los ecosistemas de las aguas continentales a la variación de los factores abióticos a distintas escalas de espacio y tiempo, incluyendo las investigaciones sobre el suelo y la vegetación, y sobre los flujos de nutrientes y la gestión de recursos.

Como la de otros ecosistemas acuáticos y terrestres de Castilla-La Mancha, la investigación sobre los humedales de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda (RBMH) ha estado limitada por factores económicos y sociales, si lo comparamos con otras Reservas de la Biosfera españolas. Es cierto que desde la declaración de la RBMH en 1980 ha tenido lugar un notable proceso de modernización y mejora de la investigación científica en el ámbito de la Mancha Húmeda. Sin embargo, los enfoques globales han tenido una repercusión muy limitada en la pequeña comunidad científica involucrada, y sólo ocasionalmente se han utilizado en la investigación científica. Además, el nivel de esta última era bastante pobre, porque la infraestructura científico-tecnológica adolecía de una casi absoluta falta de centros especializados hasta entrado el siglo XXI, con la gestación del Grupo de Investigación en Hidroecología (IHE) hacia 2003 y la creación de la Sección de Humedales del Centro Regional de Estudios del Agua (CREA) en 2009, ambos dentro de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Las raíces de la Hidroecología son transdisciplinares, y habían empezado a crecer en la Mancha Húmeda desde su declaración como Reserva de la Biosfera. Posiblemente, el esfuerzo más continuado en el tiempo ha sido el estudio de los sistemas a medio camino entre terrestres, fluviales y lacustres, tomando como referencia las interacciones entre las plantas y el agua en ecosistemas terrestres y acuáticos (Cirujano 1981, Priebe y Florín 1994, Florín y Montes 1998a, 1998b, Cirujano y Medina 2002, Muñoz *et al.* 2007). Los trabajos de Florín *et al.* (1993, 1994) sirvieron para mejorar la comprensión de los factores hidrológicos que determinan el desarrollo natural de los ecosistemas húmedos, y Florín y Montes (1999) profundizaron en ello en relación con sus valores funcionales, para su conservación y gestión.

\* Profesor Titular de Tecnologías del Medio Ambiente. Grupo de Investigación en Hidroecología (IHE), Sección de Humedales del Centro Regional de Estudios del Agua (CREA), Universidad de Castilla-La Mancha.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Apoyándose en todo ello, Florín (1999, 2001) realizó una evaluación de las respuestas de los humedales de la RBMH al estrés hídrico natural y de origen antrópico.

Más recientemente, Sánchez *et al.* (2008a, 2008b) han evaluado la viabilidad de reducir la carga contaminante de efluentes de depuradoras para su reutilización en, por ejemplo, aportes de urgencia a humedales amenazados por desecación. También se ha comenzado a determinar el papel de la hidrología como determinante de las poblaciones animales y el estudio de las interrelaciones funcionales entre la hidrología y la biota a la escala de la cuenca hidrográfica (Gil *et al.* 2009, Sánchez *et al.* 2009, Gosálvez *et al.* 2011), así como el estudio de los factores ambientales que determinan la rica variedad de tipos de tapetes microbianos en las lagunas manchegas (Laguna *et al.* 2011, Tadeo *et al.* 2011); estas últimas comunidades están emparentadas con las primeras que aparecieron sobre la superficie de la Tierra, cuya diversidad genética está todavía por descubrir, y participan activamente en los ciclos biogeoquímicos globales, igual que lo hicieron cuando transformaron la primigenia atmósfera reductora del planeta en una con abundante oxígeno, y que por lo tanto tienen una aplicación relevante en la mejora de la calidad de las aguas.

### PROBLEMAS DETECTADOS

El desarrollo de la Hidroecología ha sido difícil en la Mancha Húmeda, consiguiéndose modestos avances sólo a golpes de proyectos personales, lo que ha resultado en una falta de continuidad. Es difícil entender por qué en la RBMH, donde el agua es tan escasa, y por lo tanto valiosa, se ha prestado y presta tan poca atención al estudio científico de sus ecosistemas acuáticos continentales. En su lugar, un enfoque ingenieril es el que ha dominado la comprensión y la gestión de los recursos hídricos manchegos, de los que se pondera por encima de todo su susceptibilidad a ser almacenados en embalses y transportados mediante canales, incluso fuera de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana y hasta del territorio de Castilla-La Mancha, mientras que los aspectos ecológicos han sido bastante ignorados y, hasta cierto punto, todavía lo son. La propia Directiva Marco del Agua de la Unión Europea degrada los humedales a la categoría de "aguas de transición", que no disfrutan de una reglamentación tan exhaustiva como los ríos o los lagos.

Además, con los cambios de ocupación del suelo, la concentración de la población en los núcleos urbanos de mayor entidad y la pérdida de diversificación económica en favor del oligopolio de los regadíos y el de la construcción, se ha perdido la consciencia de la profunda impronta del uso humano que ha modelado directa o indirectamente comunidades, ciclos biogeoquímicos, suelos, hidrología y hasta los genotipos de muchos organismos que consideramos salvajes.

No sorprende, pues, la ingenuidad demostrada por administraciones, científicos y particulares en la gestión, conservación y restauración de humedales, cuando malinterpretan la pretendida naturalidad del funcionamiento de estos ecosistemas, como han señalado Casado *et al.* (1992), Oliver y Florín (1995), y Florín y Montes (1999), hasta el punto de adoptar especies invasoras exóticas como señas de identidad; es el caso, por ejemplo, del flamenco, al que en un ejercicio de clara alienación natural incluso se le han erigido monumentos en varios municipios de la Mancha Húmeda, a pesar de que el crecimiento exponencial de sus poblaciones está relacionado con la emigración desde sus localidades tradicionales, superpobladas debido a una mala gestión, junto con la fuerte contaminación orgánica de las lagunas manchegas que frecuente debido a su forma de alimentación, que ha llevado a clasificarlo como especie ingeniera, que transforma irreversiblemente los hábitat que coloniza, perturbando gravemente los sedimentos, la vida bentónica y el estado trófico de sus aguas.

Estas limitaciones administrativas, científicas y socioeconómicas no son ajenas a la paradójica situación de nuestros humedales protegidos. Así, mientras servicios como el disfrute espiritual, paisajísticos, estéticos, actividades recreativas y, en parte, educación ambiental, no llegan a la categoría de pésimo estado, la efectividad de las figuras de protección de los espacios naturales protegidos es nula.

El esfuerzo realizado en la declaración de estos “parques de papel” en humedales es tal que, por ejemplo, a pesar de ocupar puestos por encima del 15° en cuanto a superficie, acaparan los primeros puestos en cuanto a porcentaje de superficie protegida con respecto a la total. El problema tampoco parece ser el dinero, ya que un Parque Nacional como Las Tablas de Daimiel, por ejemplo, tiene el dudoso honor de encabezar las inversiones en espacios de esta categoría, en términos absolutos (casi 4 millones de euros en 2006) y en términos relativos (con más de 733 €/ha), respectivamente. El apoyo que supone el número de visitantes en este mismo espacio protegido es importante; por ejemplo, en 2006 recibió 100.666 visitantes, pero en un año húmedo como 2010 recibió 375.902 visitantes sólo hasta octubre, de los cuales unos 80.000 se recibieron en tan sólo una semana. Sin embargo, semejante volumen de inversiones y aceptación pública, más o menos abultados pero mantenidos en el tiempo, no evitaron la indefensión de Daimiel ante la desecación debida a las canalizaciones fluviales, primero (Carandell 1977), la sobre-



Monumento erigido al flamenco en una rotonda de uno de los accesos principales a una de las grandes poblaciones de la Mancha Húmeda. El flamenco, exótico, testimonial o ausente incluso años después de la declaración como Reserva de la Biosfera, se ha convertido en una especie invasora a inicios del siglo XXI, pues ha aumentado sus poblaciones vertiginosamente en las lagunas que reciben efluentes de depuradoras, hasta llegar a anidar en algunos casos recientemente, al requerir un hidropereodo más largo del habitual en la Mancha Húmeda y abundante materia orgánica en suspensión, dada su forma de alimentación por filtración, para lo cual levanta el lodo del lecho de la laguna, pateándolo, alterando las formas de vida bentónica y degradando la calidad del agua.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

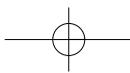
explotación de acuíferos, después, la recurrencia de los incendios de turba y la contaminación por aguas residuales de los municipios de la cuenca y, por último, pero no menos importante, la solicitud de descatalogación de la Mancha Húmeda como Reserva de la Biosfera, fundamentada precisamente en el mal estado de conservación de las Tablas de Daimiel, que realizaron los grupos ecologistas en 2008, en lo que algunos autores han considerado una grave irresponsabilidad (Florín 2008a, 2008b), por confundir el continente (la RBMH) con uno de sus muchos contenidos (las Tablas), poniendo en grave peligro el resto de humedales y valores culturales de la Reserva. A pesar de una existencia tan accidentada como la descrita, el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel no cuenta todavía con un Plan Rector de Uso y Gestión, ni los municipios de su entorno con un Plan de Ordenación de Recursos Naturales.

Lamentablemente, la existencia de un PRUG o un PORN en otros humedales protegidos de la RBMH no ha ido acompañada de una gestión con mayor base científica. Lo más destacable es la utilización de concesiones de efluentes de depuradoras, todavía cargados de materia orgánica y nutrientes, para la estabilización en el tiempo de unos niveles artificialmente altos de agua que garanticen la cría de patos buceadores, en detrimento de las poblaciones de limícolas, tan característicos de las lagunas manchegas por la presencia en ellas de playas, que constituyen la manifestación más evidente de sus características fluctuaciones hidrológicas; además, este recrecimiento perturba gravemente el estado trófico de las lagunas afectadas, convirtiéndolas en hipereutróficas. Este error es sólo un ejemplo de la gestión “de valla para adentro”, como islas aisladas, que lastra la conservación de los humedales de la Mancha Húmeda, otra de cuyas consecuencias es la ignorancia de los procesos de escala territorial y paisajística que mantienen sus valores y funciones, plasmada en el abandono de todo lo que se refiere a los corredores ecológicos entre humedales (llanuras de inundación, vegas fluviales y vías pecuarias) F. 2, y que puede consolidarse en una nueva delimitación de la Reserva de la Biosfera dejando de lado, además de estos corredores ecológicos, humedales como la Laguna de El Hito, la más extensa del Alto Guadiana, exceptuando los humedales de llanura de inundación, y por donde tienen su paso las poblaciones de grullas que motivan parcialmente la valoración de otros humedales en peor estado de conservación, además de otras singulares biocenosis, que la hacen comparable sólo con otros ecosistemas del Norte de África y Asia Central.

### OPORTUNIDADES QUE PUEDE OFRECER EL DESARROLLO DE LA RESERVA DE BIOSFERA PARA LA INVESTIGACIÓN Y VICEVERSA

La investigación a desarrollar en los humedales de la Mancha Húmeda deberá estar sometida a evaluación internacional, con la finalidad de identificar los vacíos de información e identificar los estudios prioritarios. Deberá fomentarse la investigación relevante desde el punto de vista de la gestión, e impregnada del concepto de uso racional (*wise use*). Los resultados de la investigación deberán estar accesibles al público en general y a los gestores en particular, especialmente en forma de bases de datos numéricas, georreferenciadas y documentales de libre acceso. Debe mejorarse la comunicación entre los científicos y las sociedades locales.

Más concretamente, ¿cómo puede contribuir la investigación sobre los humedales al funcionamiento sostenible de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, para el cumplimiento de lo establecido en la Estrategia de Sevilla? De acuerdo con la problemática específica que se acaba de analizar, los principales ámbitos para la cooperación mutua entre el desarrollo de la Reserva de la Biosfera y la investigación son:



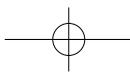
- > Los humedales como fuentes de biodiversidad en la RBMH.
- > Amortiguación por los humedales de perturbaciones sobre la cantidad y la calidad de los recursos hídricos, y papel de éstos, incluidas las aguas subterráneas, en el mantenimiento de los humedales.
- > Gestión y restauración de humedales para el funcionamiento sostenible de la RBMH.
- > Resolución de conflictos entre el desarrollo económico y la integridad ecológica de los humedales manchegos, mediante la aplicación del concepto de uso racional "wise use".

## BIODIVERSIDAD

Los humedales manchegos mantienen una gran variedad de hábitat en la interfase entre la tierra y el agua. Estos hábitat albergan muchos organismos especializados, cuya extinción sería irreversible. Nuestro conocimiento de las formas de vida en los humedales de la RBMH es insuficiente tanto al nivel de especies como en otros niveles de organización biológica. A nivel de especies es crucial proseguir el esfuerzo riguroso de inventario e identificación taxonómica, ahora con la ayuda de las nuevas y potentes técnicas de genética molecular.

## Recomendaciones

- > Todos los humedales existentes deben ser protegidos urgentemente como importantes fuentes de biodiversidad. La inclusión de más humedales en la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda o en otras nuevas debe ser una prioridad máxima.
- > Es muy recomendable expandir los inventarios y la investigación sobre los humedales a un rango más amplio de formas de vida animal, vegetal, etc.
- > El seguimiento a largo plazo de la biodiversidad debe ser una herramienta esencial para la gestión de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, especialmente en lo que se refiere a sus humedales típicamente fluctuantes.
- > Las especies nativas deben promoverse mediante la protección de la diversidad de hábitat y, en su caso, la reintroducción de las mismas, a la vez que se controlan o incluso erradicar las especies invasoras exóticas. Los sistemas productivos deben impulsar el uso de especies o variedades tradicionales autóctonas, y retirar paulatinamente las exóticas.
- > Debe prohibirse el uso de especies modificadas genéticamente en el ámbito de la RBMH, así como su uso en el territorio del Alto Guadiana, aguas arriba de hábitat tan sensibles como son los humedales.
- > Proporcionar bases científicas para que las estrategias de gestión consideren el funcionamiento como una unidad de la red de complejos de humedales de la Mancha Húmeda y del Alto Guadiana, frente a la visión dominante en la actualidad de los humedales como islas aisladas. Los programas de investigación y gestión tienen que centrarse en la escala paisajística cuando sea apropiado.
- > Incentivar prioritariamente la investigación sobre los procesos funcionales de los corredores ecológicos (llanuras de inundación, vegas fluviales, vías pecuarias, etc.) entre las áreas con humedales, con la finalidad de preservarlos, especialmente si conectan la Mancha Húmeda con otros espacios naturales. Cuando estos corredores ya no existan o estén degradados, se fomentará la investigación encaminada a su recuperación, ya que la red que implícitamente constituye una Reserva de la Biosfera necesita estar verdaderamente conectada.



### HIDROLOGÍA Y CALIDAD DEL AGUA

El agua es el prerequisite para el funcionamiento de la Mancha Húmeda y de la propia existencia de los humedales. La necesidad del agua para la supervivencia de los humedales parece tan obvia que se presta muy poca atención a la hidrología de los mismos. Es necesario elaborar modelos hidrológicos cuantitativos detallados de las interacciones entre las aguas superficiales y las subterráneas de los humedales de la RBMH, incluyendo la zona no saturada. La gestión hídrica inadecuada y la ignorancia del papel de los humedales en el ciclo del agua son atributos de las civilizaciones desaparecidas y, desafortunadamente, también caracterizan la nuestra. Los humedales del Alto Guadiana (llanuras de inundación, tablas, lagunas dulces y salinas, pozos, ojos, navas, navajos, navazos, pozos, saladares, tarayares, gramadales, praderas juncales, carrizales, masegares, herbazales sumergidos, etc.) desempeñan un importante papel regulador en la prevención y en el control de crecidas y de lluvias torrenciales.

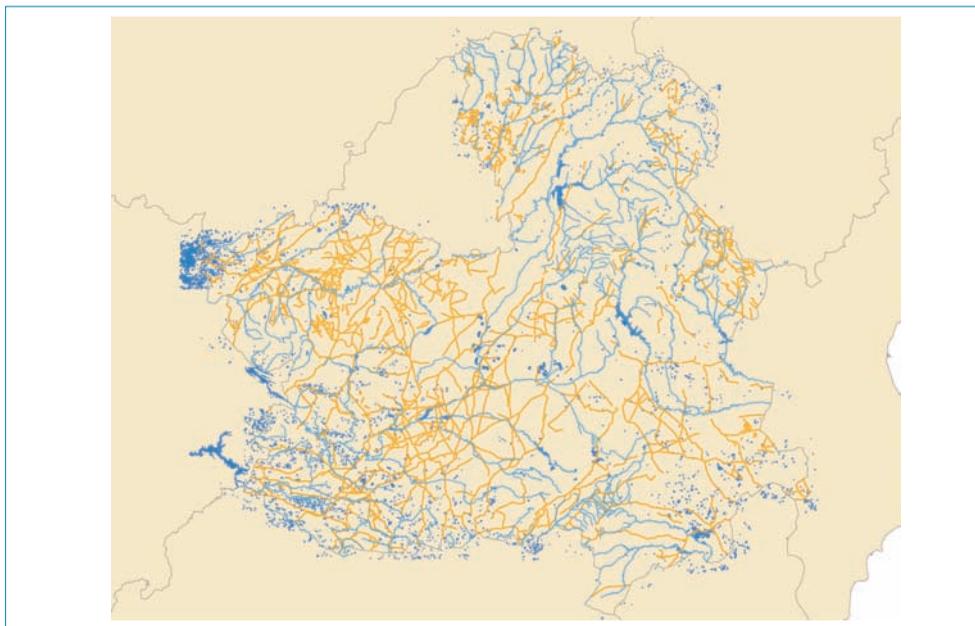
### Recomendaciones

- Para cada tipo de humedal, y cada humedal en particular, es necesario asegurar un balance hídrico y/o el flujo de agua adecuados.
- La investigación debe ir dirigida a evitar y, en su caso, paliar, la principal consecuencia de la gestión inapropiada del agua y de la destrucción o degradación de los humedales (sistemas de drenaje y regadío, colmatación, recrecimiento, canalización fluvial, etc.), que es la pérdida de las funciones de soporte a la vida de los ecosistemas de los humedales, por lo que más concretamente, la investigación debe centrarse en:
  - La aireación y aumento de la descomposición de los sedimentos palustres, que resultan en una liberación de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, pérdida de materia orgánica de extensas áreas y enriquecimiento en nutrientes de las masas de agua, lo que conduce a su eutrofización y acelera su envejecimiento, contraviniendo la Directiva Marco del Agua de la UE.
  - La desecación o incluso desertificación del entorno de los humedales, y de la forma en que agravan los efectos del cambio climático en el Alto Guadiana y en la región manchega.
  - La pérdida de diversidad de habitats en los humedales, especialmente la pérdida de hábitat para especies que requieren un régimen hidrológico muy definido (por ejemplo, un hidropериodo de cierta duración, o la predominancia de una velocidad de agua).
  - La pérdida de recursos de los humedales que mantienen el aprovechamiento sostenible de la población humana que depende de ellos.
- La gestión adecuada de un humedal debe incluir, entre otras medidas, la mejora del conocimiento de la evapotranspiración de los humedales, que mantiene el reciclado local o regional de agua. El cumplimiento de este requisito es crucial para la restauración de humedales. El reciclado de agua ayuda a reciclar los nutrientes minerales, minimizando su pérdida desde los humedales y la cuenca hidrográfica. También ayuda a impedir el impacto de una carga excesiva de nutrientes en la calidad del agua.
- En cuanto a la depuración de las aguas residuales, la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda tiene que demostrar la viabilidad y la sostenibilidad del nuevo enfoque que supone la ingeniería ecológica, mediante la construcción de ecosistemas de hume-

dales artificiales, autoorganizados y autodiseñados, con un empleo mínimo de energía exógena fósil y tecnologías de bajo coste, y que tengan una estructura y dinámica idénticos al de alguno de los tipos de ecosistemas naturales de humedales del ámbito de la RBMH. Este nuevo enfoque debe aplicarse en tres ámbitos:

- En primer lugar, es esencial apoyar la investigación en marcha para que las aguas residuales de los pequeños núcleos de población y pueblos de la Mancha Húmeda sean tratadas mediante ingeniería ecológica de ecosistemas de humedales artificiales.
- Así mismo, debe priorizarse la modelización cuantitativa y los estudios de viabilidad del uso de esta solución, complementariamente al tratamiento convencional de aguas residuales procedentes de las poblaciones de mayor tamaño, para la mejora habitual de la calidad de los efluentes de las EDAR y la amortiguación de impactos por vertidos accidentales y tormentas.
- Por último, deben apoyarse las simulaciones en marcha para dilucidar si, una vez que al agua depurada por los procedimientos descritos anteriormente es segura desde el punto de vista sanitario, pueda ser reutilizada en humedales naturales desecados, siempre y cuando la calidad del agua tratada cumpla los requisitos locales.

F. 1: MAPA DE LAS VÍAS PECUARIAS (OCRE) Y RED HIDROGRÁFICA PRINCIPAL, EMBALSES Y HUMEDALES (AZUL) DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA-LA MANCHA



Obsérvese cómo la red de vías pecuarias de Castilla-La Mancha enlaza entre sí los complejos de humedales de las áreas de montaña (Serranía de Cuenca, Montes de Toledo y Sierra Morena), corriendo paralelamente a las vegas y llanuras de inundación fluvial, e incluso enlazando también con los humedales de las partes bajas de la cuenca.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

- Es esencial desarrollar un esfuerzo científico continuado para prevenir el deterioro de todos los humedales de la Mancha Húmeda debido a la contaminación con aguas residuales tratadas, sin tratar o la contaminación difusa. Igualmente, en la RBMH debe haber lugar para la investigación sobre la restauración de los humedales ya deteriorados, basándose prioritariamente en la recuperación de su estructura y dinámica hidrogeomorfológicas, pues el grado de rehabilitación de los mismos está directamente correlacionado con la capacidad de autodiseño del ecosistema y, en cualquier caso, garantizará un equilibrio entre los esfuerzos que sean viables y la consecución de metas ecológicas. Así mismo, deberá priorizarse el esfuerzo científico sobre programas de restauración a gran escala.

## GESTIÓN, CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE

En general, se apoyará la investigación para que los humedales de la Mancha Húmeda sean protegidos y gestionados consistentemente con el uso racional de los humedales formulado por la Convención de Ramsar, incluyendo la profundización en todos los principios y herramientas del Programa MaB y de la Convención de Ramsar (zonificación, compromisos legales, proyectos piloto, revisión de las Reservas de la Biosfera, etc.). Además, deberán desarrollarse más las herramientas para aplicar la Directiva Marco del Agua de la UE (DMA) al uso racional de los humedales en la RBMH, ya que el mantenimiento de la integridad ecológica es un concepto central de la DMA.

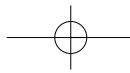
## Recomendaciones

- Realizar estudios para la incorporación de algunos humedales a sistemas integrados de producción, en aquellos casos en que se mantenga la identidad ecológica de los mismos, a la vez que se beneficie a las comunidades locales y regionales.
- Investigar nuevas estrategias de promover los usos tradicionales en el contexto de la Política Agraria Común de la UE, así como la promoción de nuevas formas de usos sostenibles (humedales como fuentes de energía renovable, etc.).
- Establecer bases científicas para utilizar la RBMH como modelo de sistema socio-económico-ecológico, y para la experimentación de cuestiones científicas relevantes en materia de gestión de humedales, como el aprovechamiento económico sostenible, el control de especies invasoras, y los efectos del cambio climático.
- Evaluar los umbrales de capacidad de carga, máximo cambio permisible y calidad óptima para su incorporación en los planes de gestión de la RBMH y para establecer limitaciones transparentes al impacto humano sobre los humedales. Así mismo, la ecología de la conservación deberá aportar directrices sobre a qué procesos naturales deberá permitírseles seguir su curso, y cuándo se permitirá o requerirá la intervención por los gestores, para su inclusión en los planes de gestión.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carandell, L. 1977. *El rapto del Guadiana. Cuadernos para el Diálogo* 243: 43-45.
- Casado, S.; Florín, M. y Montes, C. 1992. *La falsa restauración de humedales. Quercus* 77: 16-18.

- Cirujano, S. 1981. *Estudio florístico, ecológico y sintaxonómico de la vegetación hidrófila de la Submeseta Sur*. Editorial de la Universidad Complutense de Madrid.
- Cirujano, S. y Medina, L. 2002. *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha – CSIC.
- Florín, M. 1999. Funciones y valores de los humedales manchegos. *Quercus* 163: 10-18.
- Florín, M. 2001. Ecología y conservación de la Mancha Húmeda. pp. 65-92 en: García, E. (ed.) *La Mancha Húmeda: Valores ecológicos y problemática conservacionista*. Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos, Diputación Provincial de Toledo. ISBN 84-87103-91-X.
- Florín, M. 2008a. Humedales. *Diario El País* (Sección de Opinión), 3 de junio de 2008, pág. 28.
- Florín, M. 2008b. La Mancha Húmeda: olvido y prejuicio de nuestro único rincón de la Biosfera de importancia internacional. *La Voz de Ciudad Real* 14: 70-72.
- Florín, M.; Besteiro, A.G. y Priebe, C. 1994. Influence of hydric regime and sediments on primary producer communities in saline lakes of La Mancha (Central Spain). *Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie* 25(3): 1342-1344.
- Florín, M.; Rueda, F. y Montes, C. 1993. Origin, hydrologic functioning, and morphometric characteristics of small, shallow, semiarid lakes (lagunas) in La Mancha (Central Spain). *Wetlands* 13(4): 247-259.
- Florín, M. y Montes, C. 1998a. Fluctuations of hydrochemical equilibrium in temporary saline lagunas with different primary producer communities. *Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie* 26: 1387-1391.
- Florín, M. y Montes, C. 1998b. Which are the relevant scales to assess primary production of Mediterranean semi-arid lakes? *International Journal of Ecology and Environmental* 24: 161-177.
- Florín, M. y Montes, C. 1999. Functional analysis and restoration of Mediterranean lagunas in the Mancha Húmeda Biosphere Reserve (Central Spain). *Aquatic Conservation* 9: 97-109.
- Gil, J.A. Florín, M.; Vives, C.; Gosálvez, R.U. y Sánchez, G. 2009. Aquatic bird community response to an extraordinary meteorological disturbance in a Mediterranean saline shallow lake (Salicor; Ciudad Real, Spain). 6th International Symposium on Limnology and Aquatic Birds. Monitoring, Modelling and Management, Huesca.
- Gosálvez, R.U.; Laguna, C.; González, M.E. y Florín, M. 2011. Dinámica metapoblacional de las aves acuáticas en lagunas volcánicas temporales en un paisaje mediterráneo semiárido fragmentado a diferentes escalas. *Limnética* 30 (en revisión).
- Laguna, C.; Chicote, Á.; Peñín, I.; López-Archilla, A.I.; Guerrero, M.C. y Florín, M. 2011. Analysis of microbial mats metabolism with microsensors after incubation under different light sources. *Limnética* 30 (en revisión).
- Muñoz, E.M.; Español, I.M. y Florín, M. 2007. Fundamental boundaries of the fluvial space. Application to environmental planning. pp. 333 – 348 en: III TWM – Transboundary Waters Management. Aula Documental de Investigación (ADI) y Universidad de Castilla-La Mancha. ISBN 978-84-931805-6-0.
- Oliver, G. y Florín, M. 1995. The wetlands of La Mancha, Central Spain: Opportunities and problems concerning restoration. pp. 197-216 en: Bases ecológicas para la restauración de humedales en la cuenca mediterránea. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla. ISBN 84-87294-78-2.
- Priebe, C. y Florín, M. 1994. *Ruppia drepanensis* TINEO (Potamogetonaceae) biomass and flowering in two saline lakes. *Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie* 25(4): 2255-2258.
- Sánchez, D.; García, B.; Navarro, V. y Florín, M. 2008a. Water budget of the hypothetical recharge with reclaimed water in Las Tablas de Daimiel, Spain. IAHR International Groundwater Symposium: Flow and Transport in Heterogeneous Subsurface Formations, Estambul, Turquía.
- Sánchez, D.; García, B.; Florín, M.; Navarro, V. y Sánchez, G. 2008b. Ecological engineering of STP effluents by wetlands creation in La Mancha Húmeda Biosphere Reserve. British Ecological Society Annual Symposium, Ecology of Industrial Pollution: Remediation, Restoration and Preservation, Londres, Reino Unido.
- Sánchez, G.; Gosálvez, R.U.; Angeler, D.G. y Florín, M. 2009. Metacommunity structure of water birds in a complex of Mediterranean shallow lakes (La Mancha, Central Spain). 6th International Symposium Limnology and Aquatic Birds. Monitoring, Modelling and Management, Huesca.
- Tadeo, A.B.; Chicote, Á.; López-Archilla, A.I.; Florín, M. y Guerrero, M.C. 2011. Environmental controls, composition, structure, and typology of microbial mats in temporary salt lakes of the Mancha Húmeda Biosphere Reserve (Central Spain). *Limnética* 30 (en revisión).



## LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: UN ESPACIO PARA LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO Y LA INNOVACIÓN MEDIOAMBIENTAL

MERCEDES GARCÍA-MUÑOZ MARTÍNEZ\* y LOURDES RODRÍGUEZ MAYOR\*

La Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda fue creada en el año 1980 por la UNESCO. Las razones de su declaración estaban relacionadas con la singularidad de un espacio salpicado de una enorme diversidad de ecosistemas acuáticos, rico en flora y fauna, y de una gran riqueza cultural. Pero también, con la necesaria racionalización de sus recursos, fundamentalmente en el uso del agua, un uso que, en las últimas décadas, estaba experimentando un aumento exponencial para atender a las necesidades de una población creciente y la puesta en marcha de miles de hectáreas de regadío.

Así, en este marco, el objetivo principal de su declaración tenía un amplio sentido. Era necesario lograr una administración racional de los recursos, asegurando su conservación y mejorando la relación entre sus habitantes y el medio ambiente. En ese momento La Mancha Húmeda se convertía en un espacio para experimentar, perfeccionar, demostrar y desarrollar los objetivos de armonía y compromiso entre la conservación de los recursos naturales y el logro de un desarrollo sostenible.

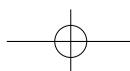
Desde esta perspectiva, la figura de Reserva de la Biosfera debería haber representado un instrumento para impulsar el desarrollo en todo el espacio, tomando como referencia los tres pilares de la sostenibilidad: el medio ambiente, la economía y la sociedad (F. 1). Sin embargo, se continúa con una dinámica que pone en peligro la supervivencia ambiental

### F. 1: LOS TRES PILARES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE



Fuente: García-Muñoz, M. coord, 2007.

\* Alquimia. Soluciones Ambientales. [alquimia@alquimiamasd.com](mailto:alquimia@alquimiamasd.com) Web: [www.alquimiasd.com](http://www.alquimiasd.com)



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO



de la zona conocida como La Mancha Húmeda y, por tanto, su propia declaración como Reserva de la Biosfera. Tal es la situación actual que muchas de estas zonas húmedas han ido desapareciendo, bien por la desecación de lagunas o el encauzamiento de ríos, o bien por la sobreexplotación de acuíferos, todo ello acuciado por el descenso de la pluviometría y por prolongados periodos de sequía. Este escenario de deterioro generalizado queda perfectamente reflejado en uno de los emblemas de La Mancha Húmeda, el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel.

Los próximos años serán decisivos para que La Mancha Húmeda mantenga este galardón internacional. La delicada situación por la que atraviesa la sostenibilidad de la zona, obliga a que las razones que lo motivaron sigan aún vigentes y la urgencia de la consecución de sus objetivos sea más obligatoria si cabe. Sin lugar a dudas, el reconocimiento de los errores conocidos, pero más aún, la experiencia que pueda adquirirse, servirá para extrapolar las posibles soluciones llevadas a la práctica a otros territorios.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

En este sentido, el espacio se convierte en un inmenso laboratorio donde todos los esfuerzos tendrán que ir encaminados a la recuperación y rehabilitación de los ecosistemas y al impulso del encuentro entre las políticas de conservación y el desarrollo local. Un espacio donde la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) se ponen al servicio de estas necesidades, así como, en la búsqueda de posibles soluciones a la problemática, no sólo ambiental, sino también social y económica.

A continuación, se realiza un primer esbozo de cuál podría ser el papel de la I+D+i para impulsar el desarrollo sostenible del medio rural y de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda. Posteriormente, se enumeran algunas de las actividades que podrían ponerse en marcha. Para finalizar, se muestran algunos ejemplos de proyectos de I+D+i llevados a cabo por Alquimia Soluciones Ambientales y que se enmarcan, perfectamente, dentro de las prioridades del desarrollo sostenible.

### LA I+D+i Y LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA

La I+D+i se ha convertido en uno de los factores claves para el desarrollo sostenible, situándose como uno de los ejes centrales de la política de la Unión Europea y como unas de las piezas claves para mejorar la calidad de vida de las personas, la conservación de los ecosistemas y el uso racional de los recursos que nos ofrece la naturaleza.

En primer lugar y para comprender la importancia de la I+D+i y su relación con nuestra Reserva de la Biosfera, es necesario analizar la relación de un espacio declarado como tal con la investigación, dado que ésta puede ser el instrumento para encontrar y definir los problemas y para plantear y buscar las posibles soluciones.

Esta relación queda reflejada tanto en su propia definición como dentro de los objetivos perseguidos por el Programa MaB cuando declara un determinado espacio como Reserva y lo incluye en su Red Mundial. En todo momento se destaca la importancia de la puesta en marcha de proyectos, iniciativas o actividades basadas en la investigación científica, la observación permanente y la formación.

Además, según cita una de las directrices de la Estrategia de Sevilla (1995), se trata de espacios concebidos para experimentar, perfeccionar, demostrar y llevar a la práctica el desarrollo sostenible, asegurándose que en todos ellos se contribuya a la conservación y a la sostenibilidad desde el conocimiento científico. La UNESCO (1996) va más allá, pues pretende que los resultados y las conclusiones obtenidas a través de la investigación sirvan para responder a las necesidades de las generaciones futuras.

Todas estas cuestiones, tanto las relativas a la conservación como a la explotación sostenible de los recursos, van a necesitar unas bases sólidas de ciencias naturales y sociales. La investigación deberá enfocarse de forma multidisciplinar, teniendo en cuenta las ciencias directamente relacionadas con el medio ambiente, como pueden ser la física, la química, la biología o la geología, pero también las ciencias sociales y económicas. Los estudios deberán contemplar estas disciplinas y otras necesarias, siempre en la medida de lo posible y siempre que estén en consonancia con sus objetivos.

En segundo lugar y una vez que la investigación ha aportado las soluciones, es necesario su implementación. Es decir, el desarrollo o la aplicación de la investigación para la puesta en marcha de dichas soluciones (materiales, procesos, productos, servicios, diseños, etc.). De forma

simultánea, la investigación y el desarrollo de las soluciones adoptadas deben priorizar la implantación de aquellas que supongan mejoras sustanciales en soluciones previamente aplicadas o ya existentes. Este último aspecto es el conocido como innovación.

La innovación se basa en la mejora de las soluciones tecnológicas existentes o en la creación de nuevas soluciones y es casi una exigencia en una sociedad que busca un modelo de desarrollo compatible con el medio ambiente. La innovación es tan importante que tanto la investigación como el desarrollo deben dirigirse a encontrar nuevas soluciones a los nuevos problemas de un entorno cambiante, cuya problemática ambiental no es la misma que la de hace tan sólo unos años. Valga como ejemplo más representativo la repercusión mundial de las emisiones de gases de efecto invernadero y el cambio climático.

A nivel nacional, cabe mencionar algunos retos planteados en la Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, vigente hasta 2011, y que coinciden con los objetivos que persigue la UNESCO con el Programa MaB. Se presentan similitudes en cuanto a la promoción del desarrollo sostenible, en este caso, mediante la financiación de actividades de I+D+i cuyo interés sea la conservación y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales. También son afines con los objetivos dirigidos a conseguir la sostenibilidad del sector primario y alimentario, la diversificación de los recursos, el medio ambiente o el mantenimiento de las zonas rurales.

Por una parte, al analizar las áreas del Plan de I+D+i, aparece el Área de Desarrollo e Innovación Sectorial donde el programa de Medio ambiente y Ecoinnovación parece expresamente redactado para buscar soluciones a los problemas de La Mancha Húmeda. Por otra, las acciones estratégicas de Biotecnología, Energía y Cambio Climático o incluso la de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información tienen entre sus propuestas la sostenibilidad, la mejora y conservación de los ecosistemas, las energías renovables, la prevención de la contaminación o la divulgación del medio ambiente en su significado más amplio.

A nivel regional, el Plan Regional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PRINCET, 2011-2015) coincide en muchos aspectos con el Plan Nacional. Asimismo, es interesante el análisis del Plan Estratégico de Turismo (2010-2014) y del Plan de Desarrollo del Medio Rural de Castilla-La Mancha (2007-2013). Los tres planes se caracterizan por abordar un desarrollo respetuoso con el medio ambiente y con los recursos naturales, aunque cada uno desde su perspectiva particular. Igualmente citan la necesidad de la I+D+i como vía, en unos casos prioritaria y en otros complementaria, para conseguir sus objetivos.

El Plan de Turismo pretende un turismo de calidad basado en un modelo de desarrollo sostenible, impulsando el ecoturismo y la necesidad de unos espacios naturales bien conservados. El Plan del Medio Rural presenta varias medidas interesantes como (a) acciones de formación, (b) acciones de servicios de asesoramiento en materia de gestión del agua o sobre la modernización del regadío, (c) medidas para la conservación y mejora del patrimonio rural y (d) una serie de ayudas destinadas a la producción ganadera y agrícola ecológicas, para el mantenimiento de la biodiversidad y el paisaje en franjas perilagunares y en el entorno de cauces fluviales, para forestaciones de tierras agrícolas o para inversiones no productivas en terrenos forestales dentro de la Red Natura 2000.

Por último, cabe destacar el Plan de Humedales de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda, el Plan Especial del Alto Guadiana o la Estrategia Nacional de Ríos, entre otros. Planes muy relacionados con la Reserva.

### Descripción del Programa Medio Ambiente y Ecoinnovación.

“El conocimiento de los impactos que la actividad humana produce en el equilibrio ecológico del planeta será objeto de especial atención, fomentando el desarrollo de soluciones tecnológicas que orienten los procesos productivos por una senda de sostenibilidad, haciendo un uso eficiente de los recursos naturales y previniendo la contaminación. Resulta evidente que el reto que plantea la problemática ambiental sólo puede ser abordado desde una óptica multidisciplinar, estableciendo acciones transversales y redes de investigación que estén inspiradas en enfoques de sistemas complejos, establecidos dentro de un marco más comprensivo para posibilitar el análisis de las interacciones de la sociedad y la ecología. La contaminación y degradación de los ecosistemas, el agotamiento de los recursos, la pérdida de diversidad biológica y cultural y el calentamiento global del planeta son algunos ejemplos de la complejidad de los problemas ambientales que en las últimas décadas se han incorporado, cada vez con mayor urgencia, a la agenda de los planes y programas de organismos nacionales e internacionales. La creciente relevancia social del medio ambiente y la percepción de la magnitud de los desafíos y oportunidades planteados han conferido carácter prioritario a las actuaciones de I+D+i en este ámbito. La ecoinnovación se perfila como un elemento central de la competitividad futura de nuestra economía y nuestras empresas y como tal es reconocido en las iniciativas comunitarias”. (Plan Nacional de I+D+i 2008-2011).

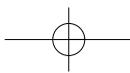
#### LOS RETOS DE LA RESERVA QUE PUEDEN SER ABORDADOS DESDE LA I+D+i

Hace treinta años, la Reserva manchega adquirió un compromiso con sus habitantes y con el territorio que ocupa. Un compromiso que actualmente vive su cuenta atrás y que debe hacerse patente en el impulso de una economía sostenible de La Mancha Húmeda. Un modelo de territorio que sepa conservar y proteger sus valores naturales y culturales, pero también donde la calidad de vida de sus habitantes sea acorde con el entorno. Nuestro actual desarrollo socioeconómico debe ser más sostenible, debe frenar el abandono progresivo de la ganadería y de la agricultura y el despoblamiento de las áreas rurales, e impulsar la producción sostenible del sector industrial y potenciar un turismo de calidad.

A continuación y como consecuencia del análisis realizado a lo largo del texto, se refleja, algunos de los temas pendientes o proyectos que podrían ser impulsados en esta nueva etapa.

#### Espacios naturales y culturales

- > Recuperación de lagunas a partir de la reutilización de aguas residuales.
- > Repoblación de terrenos agrícolas abandonados.
- > Recuperación de paisajes culturales y su puesta en valor.
- > Control de especies invasoras.
- > Rehabilitación de los hábitat para las aves.
- > Definición de indicadores de calidad físico-química y biológica de los ecosistemas acuáticos.
- > Estudios de impacto del cambio climático en los espacios naturales: su efecto sobre la pluviometría.



## Agua

- > Reducción de la contaminación de vertidos.
- > Mejora de los procesos de depuración de aguas residuales.
- > Innovación tecnológica para minimizar las necesidades de riego de los cultivos.
- > Desarrollo de humedales artificiales para afinar el tratamiento de las aguas depuradas.
- > Control de indicadores de calidad físico-química y biológica del agua según la Directiva Marco.

## Gestión de residuos

- > Producción de energía renovable a partir residuos orgánicos.
- > Aplicación agronómica de digestatos y compost producido a partir de residuos orgánicos.
- > Búsqueda de técnicas novedosas para la recogida de residuos orgánicos o residuos procedentes de podas agrícolas (sarmientos).

## Suelo

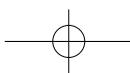
- > Descontaminación de suelos mediante técnicas biológicas.
- > Estudios edafológicos y necesidades de aportes de materia orgánica para la recuperación de suelos degradados.
- > Proyectos de lucha contra de desertificación.

## Economía

- > Estudios de impacto del cambio climático en el desarrollo de una economía sostenible.
- > Desarrollo de empresas y un mercado que use el distintivo de la Reserva de la Biosfera para la promoción de productos/servicios sostenibles.
- > Proyecto de producción ecológica agrícola y ganadera.
- > Utilización de la biomasa a partir de podas agrícolas y sus productos derivados como alternativa energética.
- > Compost ecológico.
- > Acciones para potenciar el turismo científico, de naturaleza y cultural.
- > Gestión ambiental de las empresas: desarrollo de metodologías y buenas prácticas.

## Ciudadanos y Administración

- > Gobernanza en la Reserva e impulso de la participación activa de todos los sectores involucrados.
- > Formación y la sensibilización ambiental para la puesta en valor de la Reserva.
- > Estudios de necesidades: Programa multisectorial de desarrollo socioeconómico, desarrollo de ordenanzas medioambientales.
- > Análisis de la adaptación de los planes urbanísticos a las exigencias de la sostenibilidad.
- > Estudios económicos para mejorar la financiación de los diferentes planes para asegurar se ejecución.



### ALGUNOS EJEMPLOS DE PROYECTOS DE I+D+i MEDIO AMBIENTAL DE ALQUIMIA SOLUCIONES AMBIENTALES

Alquimia Soluciones Ambientales S.L. es una empresa de base tecnológica creada en 2005. Su sede principal es el Centro de Investigación y Desarrollo para la Recuperación Ambiental (CIDRA), situado en Daimiel (Ciudad Real). Su actividad empresarial se centra, principalmente, en la I+D+i como herramienta para solucionar problemas ambientales relacionados con el agua, el suelo y los residuos.

CIDRA ocupa una superficie de 24.000 m<sup>2</sup> y en ella se encuentran diversas unidades experimentales. El Centro dispone de un edificio de 5.000 m<sup>2</sup> dedicados a la I+D+i, la formación y la administración. Está equipado con cinco laboratorios específicos y un laboratorio general que se corresponden con cada una de las principales líneas de investigación de la compañía y la gestión de residuos industriales peligrosos y no peligrosos.

El objetivo de Alquimia, "vertedero cero", es aportar soluciones innovadoras al depósito de los residuos procedentes de diversos procesos productivos y convertirlos de nuevo en materias primas, dándoles una segunda oportunidad. Para ello se han creado diferentes líneas de trabajo, entre las que cabe destacar: el tratamiento, la reutilización y el aprovechamiento de las aguas residuales; la biorremediación de suelos contaminados; la realización de diagnósticos, estudios y auditorías de eficiencia energética; la formulación de materiales alternativos y la valorización de residuos orgánicos para su aprovechamiento agrícola y energético. Cabe destacar que la mayor parte de la investigación se realiza, no sólo a escala laboratorio, sino en instalaciones a escala piloto. Los estudios a esta escala están muy próximos a la realidad. Esto supone un valor añadido a las conclusiones a las que se llegue a través de las distintas investigaciones.

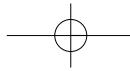
Actualmente Alquimia realiza una serie de proyectos, cuyos resultados demuestran que pueden ser beneficios para el medio ambiente, encajando en la filosofía del Programa MaB. Se han seleccionado cuatro de ellos por su especial relación con las actividades realizadas en La Mancha Húmeda. Los tres primeros proyectos, Producción de biogás, Proyectos de compostaje y Humedales artificiales se corresponden con las investigaciones más interesantes en cuanto a su inmediatez de su posible puesta en marcha y de aplicación real y en cuanto, a las oportunidades para desarrollar una economía basada en productos sostenibles. Como cuarto y último proyecto se ha seleccionado nuestro programa de educación ambiental: La Senda Ecológica.



#### ENERGÍA IN SITU PARA CASTILLA-LA MANCHA: PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

El biogás es un biocombustible producido a partir de la digestión anaerobia de los residuos orgánicos. Se trata de un proceso biológico en la que la materia orgánica se descompo-

Edificio principal de Alquimia en Daimiel (Ciudad Real).



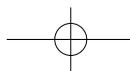
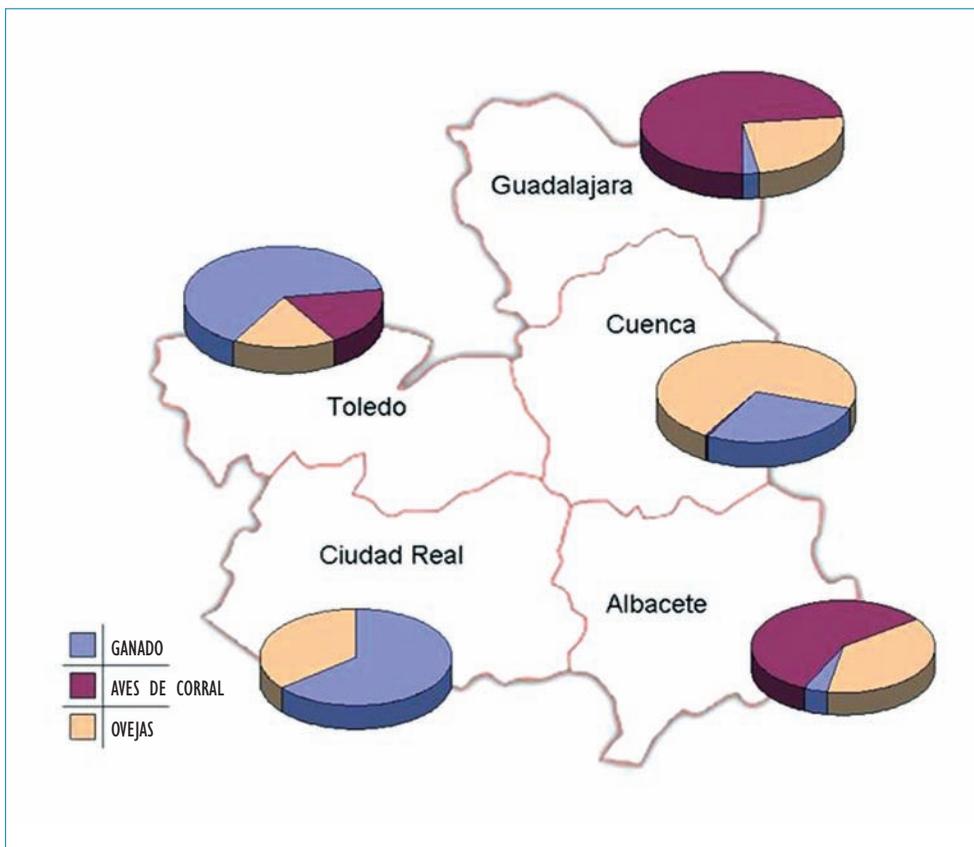
ne, en ausencia de oxígeno, en dos subproductos: un conjunto de gases (biogás) y una mezcla, más o menos, estabilizada de productos minerales y otros compuestos (digestato).

El biogás se caracteriza por un alto porcentaje de metano, el cual presenta un alto poder calorífico. Por lo tanto, puede usarse como fuente para producir energía eléctrica y térmica. En cuanto al digestato, se trata de un producto que puede utilizarse como fertilizante para los cultivos.

### Objetivos de Alquimia

- > Adaptar esta tecnología a la realidad, necesidades y circunstancias de Castilla-La Mancha.
- > Aprovechar los residuos ganaderos y agroalimentarios, aspecto menos desarrollado desde el punto de vista de la innovación.
- > Analizar los posibles pretratamientos de los residuos para facilitar la digestión anaerobia.
- > Buscar las mezclas idóneas para optimizar la producción de biogás.
- > Mejorar las propiedades del digestato para su uso agrícola.

F. I: APROXIMACIÓN CUANTITATIVA A LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS GANADEROS



### Resultados más importantes

Castilla-La Mancha se presenta como la tercera comunidad autónoma en cuanto a potencial en la producción de biogás a partir de residuos agroalimentarios (Probiogas, 2009). Siendo los residuos más óptimos, desde el punto de vista de viabilidad integral, los residuos ganaderos, vegetales y lácteos (F. I). Los resultados de las posibles codigestiones de residuos han dado resultados positivos.

### Algunas conclusiones

- > A raíz de los resultados obtenidos, parece que la producción de biogás a partir de residuos orgánicos en Castilla-La Mancha podría ser viable para su desarrollo en la Región. De hecho, los datos de producción de metano generados a partir de los residuos ganaderos podrían tener un potencial energético de 231 GWh/año.
- > Este dato representa el 0.23% del total de la energía primaria que se consume en la Región (AGECAM, 2008). Este potencial es más significativo dentro del contexto español (330 ktoe in 2007): (a) las estimaciones realizadas podrían suponer un incremento del 6% de la producción de biogás y (b) un incremento del 75%, cuando se observa solamente el porcentaje de biogas generado a partir de la fracción orgánica de los residuos urbanos y de la industria agroalimentaria.



*Reactor de experimentación.*

### Colaboradores

- > Agencia de la Energía de Castilla-La Mancha.
- > Prius Energy.

### Beneficios para la Reserva de La Biosfera

- > No es sólo una fuente de energía renovable sino fundamentalmente es un modelo de gestión de estos residuos.
- > Desde el punto de energético, el biogás es un combustible ideal.
- > Dentro del ámbito económico, puede suponer un ahorro en cuanto a los costes derivados de la gestión de los residuos. Además de creación de puestos de trabajo, se pueden obtener ingresos por la venta de la electricidad.
- > Finalmente, tanto por la gestión de residuos como por la producción de energía renovable supone una apuesta por la reducción de emisiones de efecto invernadero y la contribución de la zona a los compromisos adquiridos internacionalmente.

## COMPOSTAJE DE RESIDUOS VEGETALES GENERADOS EN EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL

Este Proyecto se enmarca dentro de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda, donde se sitúa el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel. La escasez de agua en el Parque ha desencadenado la aparición de especies vegetales típicas de ecosistemas terrestres (por ejemplo, el carrizo). Para resolver este problema se acometen de forma periódica podas de estas masas vegetales invasoras, ya que de no hacerlo supondría la progresiva transformación de las funciones de este ecosistema acuático. Los restos vegetales se acopian en un espacio cercano al Parque, se trituran y posteriormente, se reparten en los terrenos recientemente anexionados al Parque. Sin embargo, estos residuos podrían ser utilizados como estructurantes para el proceso del compostaje.

### Objetivos de Alquimia

La finalidad del Proyecto es el estudio y análisis de diferentes formas de valorización del residuo vegetal generado en las labores de mantenimiento y conservación del Parque Nacional. En este sentido, se busca obtener un producto o productos tipo enmienda orgánica a partir del compostaje de estos residuos junto con estiércoles y lodos procedentes de diferentes orígenes.

### Resultados más importantes

Los tres sistemas de compostaje utilizados demuestran que es posible el compostaje del carrizo con excrementos animales y lodos de depuradoras.

### Algunas conclusiones

Los experimentos llevados a cabo indican la viabilidad del uso de la tecnología de compostaje como una alternativa de manejo, aprovechamiento y disposición del carrizo. Se ha podido comprobar en todos los experimentos realizados que el carrizo es un excelente estructurante para llevar a cabo el co-compostaje con materiales tanto con estiércoles como con lodos EDAR. Se puede decir que el compost obtenido en el experimento a escala semi-industrial, es un material estable e higienizado, que va a poder ser utilizado como enmienda orgánica ya que va a aportar gran contenido de materia orgánica, humedad, y distintos nutrientes al suelo, por lo que va a resultar muy beneficioso para el crecimiento vegetal.



*Apilamiento del carrizo podado.*



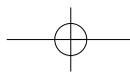
*Compostaje de carrizo con residuos ganaderos en minicompostadores.*



*Compostaje de carrizo con residuos ganaderos en tambor.*



*Compostaje de carrizo con lodos de depuradora en pilas volteadas.*



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

### Colaboradores

- > Organismo Autónomo de Espacios Naturales de la JCCM.
- > Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente.
- > Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel.

### Beneficios para la Reserva de La Biosfera

- > La aplicación de un compost puede ser muy beneficiosa para los cultivos. Además mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- > El propio compost producido a partir del carrizo de Las Tablas puede ser utilizado para mejorar las condiciones de los terrenos adquiridos por el Parque y se son objeto de repoblaciones.
- > Se demuestra una gestión más sostenible de los residuos.
- > Cabe la posibilidad de fabricar un producto ecológico y por tanto, ser un yacimiento de puestos de trabajo.

### USO DE HUMEDALES ARTIFICIALES PARA LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

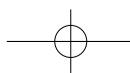
Como alternativa a las costosas técnicas convencionales de tratamiento de aguas residuales, se han desarrollado una serie de sistemas de bajo coste basados en los mecanismos de depuración existentes en la naturaleza. Entre estos sistemas, se encuentran los humedales artificiales. Éstos son ecosistemas acuáticos reproducidos artificialmente en los que juegan un papel importante determinadas plantas y microorganismos, cuya acción biológica y eficiente simbiosis permiten la eliminación de las cantidades excesivas de nutrientes esenciales, materia orgánica, trazas de metales pesados y agentes patógenos presentes en las aguas residuales (F. 2).

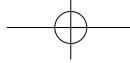
### Objetivos de Alquimia

- > Estudiar la viabilidad de la depuración de diferentes tipos de aguas mediante humedales artificiales de flujo subsuperficial horizontal.
- > Analizar la influencia del tipo de planta acuática emergente utilizado sobre la depuración de distintos tipos de aguas, prestando atención tanto a la cinética como al rendimiento y mecanismos de eliminación de los diferentes contaminantes.
- > Estudiar la influencia de la carga contaminante utilizada, y de la presencia de posibles inhibidores del proceso.
- > Diseñar el sistema hidráulico de los humedales, consistente en la caracterización hidráulica mediante la simulación con modelos existentes, y estudio de la influencia de las variables antes comentadas sobre el flujo de agua.

### Resultados más importantes

Los diferentes estudios hidráulicos con trazadores evidenciaron un aumento de la estabilidad e idealidad del flujo a medida que transcurría el tiempo de funcionamiento de los humedales.





Globalmente, se tendió a una distribución más homogénea del flujo, supuestamente debido al propio crecimiento de la biopelícula y desarrollo de raíces en el interior del lecho.

Se evidencia un crecimiento diferenciado de las plantas utilizadas. Así las plantas más desarrolladas provocaron valores más altos de evapotranspiración, aumentando ésta con el tiempo de vida de los humedales.

Los rendimientos de eliminación de nutrientes alcanzados en todos los experimentos fueron satisfactorios.

F. 2: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UN HUMEDAL ARTIFICIAL

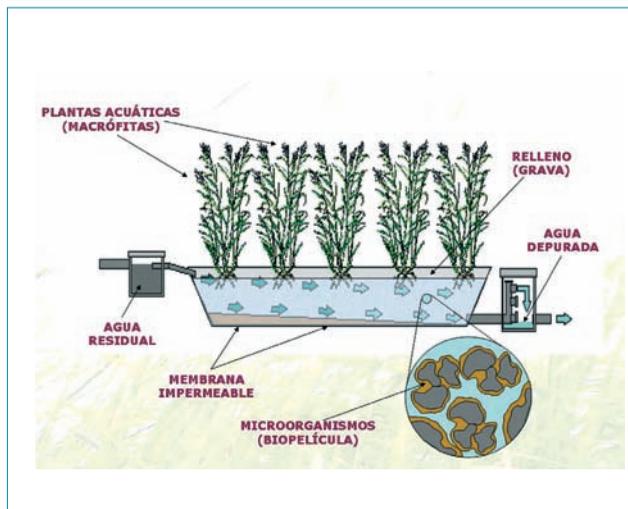
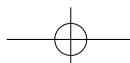


Imagen del humedal artificial de Alquimia.



### Algunas conclusiones

El tratamiento, la reutilización y el aprovechamiento de aguas residuales mediante el uso de humedales artificiales consigue resultados satisfactorios. Sin embargo, es indispensable conocer la caracterización de las aguas a tratar para diseñar de forma específica el humedal artificial. Se trata de un sistema económico, no es necesario el uso de reactivos, no genera fangos. Son sistemas estables, que no requieren de mucho mantenimiento y cuyo aporte de oxígeno es espontáneo. Además aportan un soporte para la vida salvaje y se integran totalmente en el paisaje.

### Colaboradores

- > Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- > Universidad de Castilla-La Mancha.

### Beneficios para la Reserva de La Biosfera

- > Depuración y reutilización de aguas depuradas de diferentes orígenes, principalmente aguas con una adecuada carga orgánica.
- > Sistemas integrados en el medio rural.
- > Posibilidad de recuperar lagunas desaparecidas.

### PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL: LA SENDA ECOLÓGICA

La Senda Ecológica es un itinerario didáctico que recorre las instalaciones de de Alquimia Soluciones Ambientales en Daimiel (Ciudad Real), informando a los visitantes sobre el Medio Ambiente, la Contaminación, la Sostenibilidad, la Gestión de los Residuos y de las Aguas y los Suelos Contaminados, la forma de Investigar e Innovar para solucionar los problemas ambientales, los proyectos de I+D+i que se realizan y, por último, qué podemos hacer cada uno de nosotros para conseguir un mundo más sostenible. Este recorrido va acompañado de una visita al Parque Nacional de la Tablas donde los participantes pueden conocer uno de los exponentes de La Mancha Húmeda y la importancia de llevar a la práctica los resultados de nuestras investigaciones.

### Objetivos de Alquimia

Dar a conocer a los diferentes estamentos sociales, las actividades encaminadas a la gestión de los residuos, el tratamiento del agua residual, la descontaminación de suelos y la utilización de energías renovables, y su importancia en nuestra sociedad para alcanzar un desarrollo sostenible y una adecuada conservación del medio ambiente, mediante el aprovechamiento material y energético de todos aquellos residuos que, cada día, generamos. Se trata de un proyecto sin edad. Su recorrido puede ser realizado por escolares, estudiantes de instituto, universitarios, profesionales, asociaciones, jubilados o cualquier persona o colectivo interesado en el desarrollo sostenible.

## Resultados y conclusiones más importantes

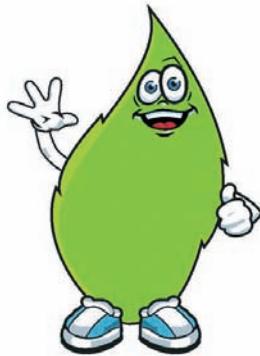
Los participantes comprenden la necesidad del desarrollo sostenible, entienden y recuerdan los proyectos que se realizan en CIDRA y la importancia de nuestro trabajo de I+D+i para la recuperación de ecosistemas tan importantes como el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel. Como muestra se presentan algunos dibujos realizados por los participantes.

## Colaboradores

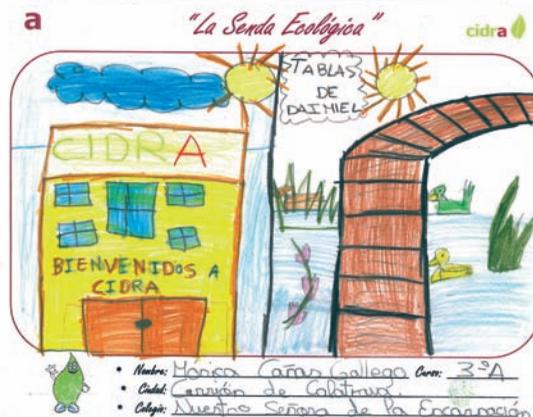
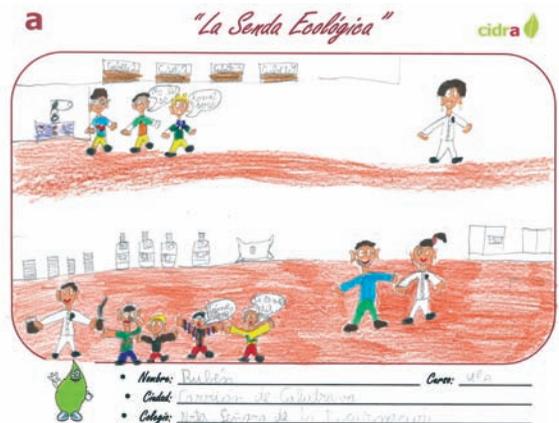
- > Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

## Beneficios para la Reserva de La Biosfera

- > Se da a conocer la importancia de la I+D+i en todas las actividades relacionadas con el Medio Ambiente de cara a su conservación y al fomento de la sostenibilidad.
- > Se divulga la existencia y finalidad de La Mancha Húmeda y sus ecosistemas.
- > Se educa para la acción y la participación en la resolución de los problemas ambientales.



Personaje  
de la Senda Ecológica.



Dibujos de alumnos.

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- AGECAM (2008): Estadísticas energéticas para Castilla-La Mancha. Disponible: [http://www.agecam.es/\\_agecam/default.aspx](http://www.agecam.es/_agecam/default.aspx) (Apr.15, 2010).
- Ainia (2009). Disponible: [www.probiogas.es](http://www.probiogas.es) (Apr.15, 2010).
- García-Muñoz, M., González, E., Felipe J. y L. Rodríguez. El Biogás: energía in situ para Castilla-La Mancha. *Revista Energética XXI*, nº 86 Abril 2009 Año IX, pp.126-127.
- García-Muñoz, M., González, E., Felipe J. P., Donaire, R. y L. Rodríguez. Potencial del biogás como energías renovables en España: La necesidad del desarrollo de un modelo propio para Castilla-La Mancha. *Infoenviro* nº 47 Julio/agosto 2009, pp. 32-36.
- García-Muñoz, M., González, E., Felipe J. P., Novillo, L. y L. Rodríguez. II Jornadas de la Red Española de Compostaje (REC). Burgos-Palencia, 1 al 3 de junio. "Valorización ambiental de los residuos vegetales generados en espacios naturales protegidos: Caso práctico Parque Nacional las Tablas de Daimiel".
- García-Muñoz, M., Coord. (2007). El medio ambiente y las empresas canarias: Guía de buenas prácticas para la sostenibilidad. Publicaciones ICSE. Las Palmas de Gran Canaria, Págs. 232.
- Mena, J., F. J. Fernández, J. Villaseñor, L. Rodríguez, A. de Lucas. (2010) Kinetics of domestic wastewater nutrients removal by subsurface flow constructed wetlands using different plant species. *Wetland Systems for Water Pollution Control*. (Venecia, Italia).
- Mena Sanz, Javier: (2008). Tratamiento de aguas residuales urbanas y vinícolas con humedales artificiales de flujo subsuperficial. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla-La Mancha. Ciudad Real.
- Ministerio de Ciencia e Innovación (2008). Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación 2008-2011. Disponible en <http://www.micinn.es>.
- UNESCO (1996). Reservas de la Biosfera: La Estrategia de Sevilla y el Marco Estatutario de la Red Mundial. UNESCO, París.

## EL PLAN ESPECIAL DEL ALTO GUADIANA Y LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: UNA ESTRATEGIA CONJUNTA DE CONSERVACIÓN

ENRIQUE CALLEJA HURTADO\* y MARIANO VELASCO LIZCANO\*\*

### ANTECEDENTES

En el inicio de la década de los años 70 la política hidráulica española se decantaba por un principio de acción basado en la realización de grandes obras de infraestructura (pantanos y trasvases) que posibilitarían una abundante oferta de aguas superficiales para trasvasar a las regiones agrícolas tradicionalmente exportadoras de productos agrarios (el acueducto Tajo-Segura como paradigma de acción). Las zonas agrarias más tradicionales quedaron, pues, excluidas de este tipo de actuación: no serían destinatarias de los futuros trasvases. Así, para La Mancha, al igual que para otras regiones, la única posibilidad pasaría por la implementación de un desarrollo endógeno, en este caso a través del uso de las abundantes aguas subterráneas que allí se contenían. Al mismo tiempo, y aunque lentamente, la mecanización de los campos comenzó a ser la pauta general.

En este contexto social, en la Mancha, con una alta tasa migratoria (F. I), un sector agrario de importante peso económico y social por desarrollar; unas zonas húmedas que no habían merecido ningún tipo de apreciación anterior; y una filosofía política que basaba el desarrollo agrario en las transformaciones al regadío, la actuación oficial no podía ser otra que la que fue: la aplicación de la "Ley de 1956, sobre saneamiento y colonización de los terrenos pantanosos..." comenzando por el río Guadiana en el entorno de Daimiel. Para ello se constituyeron Grupos Sindicales de Colonización, mientras que la DGOH aportaba todos los medios técnicos y humanos que era menester: la tarea se mostraba inmensa y descomunal. Pero todos se pusieron a ello: ese era el modelo de desarrollo y nadie parecía poderlo cuestionar. Como resultado más inmediato, en 1971 se consiguió drenar y por tanto desecar todo el paraje conocido como Tablas de Daimiel.

Sin embargo, a estas alturas, algo estaba cambiando en el contexto internacional. En 1972 se celebró la Conferencia de Estocolmo, acontecimiento histórico en el que por primera vez la sociedad mundial manifestaba la preocupación por la problemática ambiental global. Fruto de esta conferencia mundial fue la Declaración de Estocolmo, inspiración y guía para preservar y mejorar el medio ambiente a nivel global. También, en aquellas fechas (1971) la UNESCO creó el Programa Hombre y Biosfera (MaB). Con ello se sentaron las bases para un uso sostenible de los recursos, la conservación de la diversidad biológica, y para la mejora de las relaciones entre las personas y el medio ambiente.

La tragedia ambiental acontecida con la desecación de Las Tablas, no pasó desapercibida en el nuevo contexto internacional, circunstancia que supieron aprovechar científicos naturalistas y algunos sectores de la aristocracia vinculados al deporte de la caza menor. Sus protestas, bien dirigidas hacia organismos internacionales, consiguieron que se paralizaran las obras de drenaje, se rellenaran los canales excavados y se bombeara agua del río Guadiana a fin de enchar-

\* Director Consorcio Alto Guadiana. [ejcalleja@altoguadiana.es](mailto:ejcalleja@altoguadiana.es)

\*\* Coordinador Programa Información y Sensibilización PEAG. [mvelasco@altoguadiana.es](mailto:mvelasco@altoguadiana.es)

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

car de nuevo el paraje natural. Las actuaciones culminaron con la declaración del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel en el año 1973.

No obstante y pese a estas pioneras acciones de actuación medioambiental, la política desarrollista impregnaba todo el contexto económico y social. La alternativa para La Mancha estaba clara, todo era cuestión de ponerse a regar. Por eso, el día 13 de julio de 1973, el Gobernador civil de la provincia de Ciudad Real convocó una cumbre apoteósica para dar a conocer a todo el sector agrario los resultados de un estudio hidrogeológico sobre la cuenca alta del Guadiana. A ella se invitó a todo un elenco de personalidades, técnicos y profesionales de organismos institucionales vinculados al tema de las aguas subterráneas con el fin de dotar del mayor rigor lo que entonces se consideró como la panacea universal: la existencia de muy importantes reservas de aguas subterráneas.

Así, pues, desde el año 1973, la expansión del regadío, animada y estimulada por el espaldarazo administrativo oficial, fue unánime y constante en toda la Mancha Occidental (La Mancha situada sobre el acuífero 23). El gran e incontrolado desarrollo del uso del agua subterránea se produjo de modo privado e individual sin más ley ni ordenación que la del puro interés económico, y sin tener en cuenta ningún modo de cuestión medioambiental.

En la década de los años 70 la extracción de aguas subterráneas se duplicó, pasando de un consumo de 152 hm<sup>3</sup> en 1974, a 320 en la recta final F.2. Como consecuencia, en el año 1980 se secaron por primera vez en su historia los Ojos del Guadiana, comenzando al mismo tiempo un proceso natural de auto combustión de la turba.

No obstante, y durante toda la década posterior, las hectáreas en regadío siguieron multiplicándose produciendo un auge económico en la zona al unísono que un vaciado progresivo de las reservas hídricas. La expansión indiscriminada pronto motivó que el volumen de extracciones doblara al de las recargas naturales producidas por las entradas consustanciales al Acuífero 23.

En 1984 los Ojos del Guadiana manaron, más bien lloraron, por última vez. Para entonces la red fluvial del Alto Guadiana había desaparecido, siendo la situación caótica en las Tablas de Daimiel y en el resto de zonas húmedas de La Mancha Occidental ¡Era evidente la urgencia de reaccionar!

### EL PLAN ESPECIAL DEL ALTO GUADIANA

La extensión de la cuenca alta del Guadiana sobre la que se aplica el PEAG, ocupa aproximadamente 18.900 Km<sup>2</sup> y comprende la cabecera del río Guadiana desde su nacimiento hasta el río Jabalón, incluido éste.

Las piezas fundamentales del sistema hidráulico de la cuenca alta del Guadiana son los embalses subterráneos constituidos por los materiales permeables que se extienden bajo la Llanura Manchega, entre los que destacan los grandes acuíferos denominados Mancha Occidental y Campo de Montiel (acuíferos 23 y 24).

El acuífero de la Mancha Occidental (F.3) es una formación geológica que constituye un fenómeno singular por su dimensión (5.500 Km<sup>2</sup>), por la red hidrográfica a la que está íntimamente asociado, y por su enorme capacidad de almacenamiento y regulación hídrica. Se extiende desde la zona oriental de la cuenca, conectando con los ríos Guadiana, Záncara, Gígüela y Azuer. Se alimenta, también, de las aguas que fluyen de las Lagunas de Ruidera, finalizando, prácticamente, en Las Tablas de Daimiel. Así mismo, en su superficie se concentran diversos complejos lagunares de extraordinaria singularidad. Todo ello confiere al sistema un importantísimo valor medioambiental (F.4).

Del Acuífero 23, el más importante, en la actualidad se abastecen directamente más de 300.000 personas, pertenecientes a cerca de 60 municipios, y se riegan unas 170.000 hectáreas, situación que ha sido posible alcanzar sólo mediante un uso creciente de los recursos hídricos del mismo a lo largo de los 30 últimos años, lo que ha abocado a una situación de sobreexplotación imposible de sostener; aunque también ha supuesto una modificación al alza de la actividad económica muy importante para la Región; un crecimiento tan beneficioso en lo social que representa un auténtico problema humano la sola idea de su ralentización. Sin embargo sabemos que no reúne las premisas básicas que garanticen la sostenibilidad.

Los recursos anuales renovables del Acuífero 23 se estiman en 340 hm<sup>3</sup> anuales. Sus demandas, en cambio, superan en mucho dicha cantidad, habiendo llegado a alcanzar el orden de hasta 600 hm<sup>3</sup> en los años de mayor actividad. Como consecuencia se ha producido un vaciado del mismo cifrado en unos 3.000 hm<sup>3</sup>.

Para el Acuífero 24 se calculan unos recursos renovables de 120 hm<sup>3</sup> anuales. Sus demandas, a diferencia de lo que ocurre en el Acuífero 23, han sido muy variables a lo largo de los últimos 20 años. Pero su estado hídrico tiene una especial repercusión en la situación del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera, de modo que se han alternado periodos en los que la situación alcanzó tintes dramáticos, llegando a secarse completamente lagunas como La Blanca, Taza y Redondilla, mientras que el resto evidenciaron descensos tan importantes en sus niveles que amenazaron de hecho la continuidad del paraje como espacio natural.

En definitiva y como conclusión general, podemos decir que la situación de sobreexplotación ha dañado muy seriamente todas las zonas húmedas que hoy se encuentran protegidas administrativamente bajo la denominación de Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda (F. 5).

Otros problemas ocasionados por el excesivo consumo de agua para el regadío ha sido la falta de agua en la red fluvial superficial, lo que propició en su momento la ocupación de terrenos del Dominio Público Hidráulico (cauces y llanuras de inundación) que fueron objeto de roturaciones y puestas en regadío, cambiando no sólo los usos del suelo, sino alentando el desarrollo de diversas infraestructuras: construcción de embalses, canales de encauzamiento, etc. Estas actuaciones nunca son inocuas, y en el caso referido causaron una serie de muy importantes impactos negativos: alteración del sistema hidrológico, tanto de sus caudales circulantes como del balance hídrico de los acuíferos, deterioro de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, alteración de suelos, pérdida de biodiversidad, degradación de ecosistemas, alteración de paisajes y otros impactos socioeconómicos de grave y gran complejidad.

Complementario con lo explicitado en el párrafo anterior, en los últimos años otro importante fenómeno ha venido a añadirse a esta degradación: zonas de cauces con abundancia de turba han entrado en combustión, produciendo graves riesgos a personas y, sobre todo, afectando a un peculiar recurso natural. Quizás el caso más paradigmático haya sido el incendio de turbas ocurrido en el P.N. de Las Tablas de Daimiel en diferentes periodos, el último en otoño del año 2009 anterior:

Podríamos enumerar, sin ánimo de ser exhaustivos, como factores coadyuvantes que provocaron la situación de sobreexplotación de los acuíferos en el breve lapso histórico referenciado, los siguientes:

Ausencia de una norma que permitiera la gestión integrada de las aguas superficiales y subterráneas.

La falta de una Administración única que tuviera encomendada expresamente la ordenación de la gestión de las aguas subterráneas en el periodo 1971-1985.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

El desarrollismo de los años 70, en los que se hicieron obras de desecación de lagunas y humedales, y se inició la explotación indiscriminada y creciente del Acuífero 23 con muy positivos resultados económicos para la zona, derivados de la mejora de producción agrícola obtenida por el excesivo consumo de agua.

Frente a ello, el nuevo marco legislativo que impuso la Ley de Aguas de 1985, otorgó a los Organismos de cuenca el control y la gestión de las aguas subterráneas. En la zona que nos ocupa este control correspondió a la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

En 1990 se empezaron a constituir las primeras Comunidades de Regantes de aguas subterráneas del territorio considerado. En 1989 se declaró sobreexplotado el Acuífero 24 y en 1994 lo fue su homónimo Acuífero 23, lo que conllevó la consiguiente aprobación de sus correspondientes Planes de Ordenación de Extracciones (P. O. E.).

En 1992 el Gobierno autónomo de Castilla-La Mancha, aprobó, con la ayuda del Ministerio de Agricultura y la Unión Europea, un Plan de Compensación de Rentas para aquellos regantes que voluntariamente redujeran las extracciones de agua para riego de sus cultivos.

El objetivo era recuperar niveles piezométricos y disminuir la negativa afección a los humedales de la cuenca alta del Guadiana, manteniendo, no obstante, el nivel de rentas del agricultor. Medidas todas ellas importantes, pero no suficientes para alcanzar el uso sostenible de los acuíferos con garantías de sostenibilidad.

Por ello, en el Plan Hidrológico Nacional, aprobado en 2001, contempló la creación de un **Plan Especial del Alto Guadiana**, que debía suponer la solución definitiva al problema de la sobreexplotación. Su objetivo general no podía ser otro que el de conseguir un uso sostenible de los acuíferos sin que ello afectase a la economía del territorio.

Por primera vez la legislación se planteaba que el medio ambiente y la agricultura no podían considerarse como actividades incompatibles, sino que las soluciones, a medio y largo plazo, deberían incidir en el mantenimiento y mejora de los espacios naturales asociados a la red fluvial superficial y a la recuperación de los acuíferos, al mismo tiempo que una transformación de la actividad agraria dirigida al mantenimiento de cultivos sociales generadores de empleo, caso de la viña de gran tradición en nuestro espacio rural, con muy bajos consumos de agua; ó los cultivos hortícolas, que aún necesitando mayores dotaciones de agua, con su adecuada planificación (que no sobrepasaría las 20.000 ha) permitirían incrementar la renta del agricultor a la vez que garantizarían el uso y consolidación de unas prácticas agrarias absolutamente integradas y respetuosas con el medio ambiente manchego y su preocupante situación.

El Plan Especial del Alto Guadiana necesitó cerca de siete años para su aprobación, desde 2001 al 2008, aunque en el Plan Hidrológico Nacional contemplaba que debía estar finalizado en el plazo de un año. Esto da una clara idea de su complejidad, especialmente en lo que hace referencia a los diferentes intereses en conjunción: un sector agrario muy potente, influyente, con mucha capacidad de movilización y que no querían perder la garantía del mantenimiento de sus regadíos, y un sector científico y medio ambientalista que trataba de conseguir la recuperación y sostenibilidad de los espacios naturales. Era para la consideración de ambos colectivos una dicotomía muy difícil de definir: parecía que se trataba de elegir entre "agua para los patos" o "agua para vivir".

El reto se superó. Por eso, quizá, lo más importante de este Plan ha sido el conseguir unificar intereses, alcanzar una especie de **pacto** que toda la sociedad castellano manchega se ha auto otorgado, por primera vez en su historia, en un esfuerzo colectivo por sobrevivir. Han sido las propias Organizaciones Agrarias (ASAJA, COAG y UPA), junto con las propias Comunidades de Regantes y el sector científico y medioambiental los que dieron su apoyo para la aprobación de este ambicioso Plan.

Ecología y economía presentan en este lugar una interrelación evidente, de tal forma que, el mantenimiento del buen estado de las masas de agua subterráneas es condición necesaria para la continuidad de las explotaciones agrarias que se basan en ellos; mientras que a su vez, solamente la consecución de una racionalización en la actividad agraria que se desarrolla en este lugar permitirá la recuperación y la superación de la sobreexplotación que existe en las principales masas de agua que conforman el Alto Guadiana.

Por ello, el objetivo fundamental del Plan Especial del Alto Guadiana (en adelante PEAG) es: "lograr el buen estado cualitativo y cuantitativo de las masas de aguas subterráneas, detener el deterioro de todos los ríos, humedales y ecosistemas ligados a ellos y recuperar su funcionalidad ecológica".

Asimismo, es objetivo del Plan la sostenibilidad de la actividad económica de la zona. Por ello, las actuaciones contempladas en el PEAG van encaminadas igualmente a conseguir, en su ámbito territorial, asegurar la actividad generadora de empleo y de valor añadido bruto, bajo el respeto y la conservación de los recursos para el futuro y la consecución de los objetivos ambientales, en definitiva obtener un desarrollo en sostenibilidad. Se trata de conseguir que ese conjunto de medidas agrarias, gestión ambiental y desarrollo socioeconómico, permita reducir las extracciones a un máximo de 200 hm<sup>3</sup> con carácter anual.

Los plazos marcados en el PEAG para conseguir estos objetivos van en consonancia con los de la Directiva Marco de Aguas (D. M. A.), señalando como último horizonte el año 2027.

Para alcanzar los objetivos marcados se han elaborado una serie de medidas que se ordenan por Programas de Actuación, que en una primera clasificación se estructuran en dos grandes bloques: Programa de Medidas Generales y Programa de Medidas de Acompañamiento. Dentro de cada uno de estos grandes bloques, se dispone de un abanico de programas y subprogramas.

Todos los programas forman un conjunto integrado y complementario de aplicación, sin que sea posible individualizar unas de otras o aplicarlas unilateralmente sin desvirtuar seriamente la filosofía del Plan.

Enumeramos a continuación estas medidas de actuación:

#### MEDIDAS DE ACTUACIÓN DEL PEAG



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Para alcanzar los objetivos especificados en el Plan Especial del Alto Guadiana se ha previsto un ejercicio presupuestario a desarrollar a lo largo de su duración (2008-2027). Éste se puede concretar del siguiente tenor:

## PRESUPUESTOS

Adquisición de derechos y terrenos.	810	M €
Programa de medidas de gestión hidrológica.	432	M €
Programa de apoyo comunidades de regantes.	34	M €
Programa de educación ambiental.	55	M €
Programa de recuperación ambiental.	1.669	M €
Total PEAG.	3.000	M €
Programa de abastecimiento, saneamiento y depuración.	819	M €
Programa de reconversión agrícola.	940	M €
Programa de desarrollo socio-económico.	589	M €
Total con otros programas.	5.530	M €

En resumen, un conjunto de Programas, actuaciones y medidas, que posibilitarán la recuperación de unos ecosistemas insustituibles en adecuada conjunción con una agricultura de sostenibilidad.

## LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA

En 1968 la UNESCO convocó, bajo la denominación de "Conferencia de la Biosfera" la primera reunión intergubernamental que examinó la cuestión de cómo reconciliar la conservación y el uso de los recursos naturales, prefigurando el concepto posterior de lo que habría de conocerse bajo el nombre de desarrollo sostenible. Esta conferencia dio por resultado el inicio en 1971 del "Programa sobre el hombre y la biosfera" de la UNESCO (Programa MaB).

El concepto de Reserva de la Biosfera surgió en el año 1974 en el seno de un grupo de trabajo del Programa MaB.

La Red Mundial de Reservas de la Biosfera se inició en 1976, y en 2010 comprende 482 Reservas distribuidas en 102 países.

Conviene decir que las reservas de la biosfera son zonas de ecosistemas terrestres o costero/marítimos, o una combinación de los mismos, reconocidas en el plano internacional como tales. Son propuestas por los gobiernos nacionales, y deben satisfacer algunos criterios y cumplir un mínimo de condiciones para que puedan ser admitidas en la Red. En lo fundamental han de cumplir tres funciones primordiales:

- > Función de conservación y protección de recursos genéticos, especies, ecosistemas y paisajes.
- > Función de desarrollo. Promover un desarrollo económico y humano sostenible.
- > Función de apoyo logístico para respaldar y asentar actividades de investigación, educación, formación y observación permanente.  
Además, cada reserva debe contener tres elementos:
- > Zonas núcleo que doten al territorio de protección a largo plazo y permitan conservar la diversidad biológica, vigilar los ecosistemas y realizar investigaciones y otras actividades poco perturbadoras.
- > Zona tampón, que generalmente circunda las zonas núcleo o colinda con ellas. Se utiliza para actividades compatibles con prácticas ecológicas: educación, turismo, etc.
- > Zona de transición. Puede contener actividades agrícolas, asentamientos humanos y/o otros usos.

De todas las zonas, sólo la zona núcleo necesita protección jurídica, y por consiguiente puede corresponder a un área protegida ya existente, por ejemplo una reserva natural o un parque nacional. El resto de las zonas puede aplicarse de muchas formas en el mundo real a fin de adaptarla a las condiciones geográficas, a los contextos socioculturales, a las medidas jurídicas de protección disponibles, y a las limitaciones locales.

La Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda fue creada en el año 1980 a propuesta del Estado español. Su superficie, supera las 400.000 hectáreas según la propuesta de su organismo gestor en la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. El parque nacional de las Tablas de Daimiel, junto con el parque natural de las Lagunas de Ruidera se encuentran incluidos dentro de la zona núcleo de la Reserva, lo que motivó, dadas las circunstancias de su degradación ecológica como consecuencia de la sobreexplotación de los acuíferos 23 y 24, respectivamente, la solicitud, en noviembre de 2007, por parte de distintas ONGs ambientales, de desclasificación de la Reserva, solicitud que fue analizada convenientemente por el Consejo Científico del Programa MaB español, realizando al efecto las siguientes recomendaciones:

1. Resulta necesario el cumplimiento de los objetivos de recuperación de los niveles hídricos de los acuíferos y de restauración de humedales descritos en el programa ambiental del PEAG.
2. Se observa la necesidad de cambios en la política agraria que resulten en una reconversión eficaz de la superficie de cultivos de regadío a otros usos con menos demandas de agua, así como el desarrollo de programas extensivos de educación ambiental.
3. Resulta necesaria la presentación por el órgano gestor de la propuesta de zonificación de la Reserva para el año 2009, y de las propuestas de planificación y gestión para el año 2010.
4. Se estima necesario la creación de un grupo de trabajo con representación de todas las partes interesadas, que evaluará anualmente y hasta 2015 la situación del conjunto de indicadores seleccionado previamente por el propio grupo de trabajo.

Pese a todo ello, y en base a la existencia del PEAG, el Consejo Científico admitió la posibilidad del cumplimiento de estos objetivos, por lo que finalmente recomendó al Comité MaB la aplicación de una moratoria a la desclasificación durante un periodo que permitiría evaluar los progresos obtenidos por las administraciones implicadas. Esta evaluación tendría carácter anual.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

En definitiva el mantenimiento del título de Reserva de la Biosfera estará condicionado al cumplimiento de la normativa UNESCO de delimitación cartográfica, zonificación y establecimiento de un sistema de gestión, junto a un desarrollo demostrable de las medidas efectivas de gestión del agua que se indican en el PEAG para el año 2011, y al cumplimiento de los objetivos de recuperación de niveles hídricos descritos en el PEAG y a cambios en la política agraria de Castilla-La Mancha para el año 2015.

### EL PEAG Y LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN

El Plan Especial del Alto Guadiana conforma un conjunto de actuaciones de carácter medioambiental dirigido a un objetivo claro y fundamental: lograr el buen estado cualitativo y cuantitativo de las masas de aguas subterráneas, detener el deterioro de todos los ríos, humedales y ecosistemas ligados a ellos, y recuperar su funcionalidad ecológica en el ámbito territorial de la cuenca alta del Guadiana. Este objetivo ha de cumplirse en consonancia con el objetivo de garantizar la sostenibilidad económica de la zona, muy en particular en lo que se refiere a la actividad agraria que le es consustancial.

Por su parte, la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda ha de cumplir las funciones que le son inherentes a su declaración, entre ellas la protección y conservación de los ecosistemas y paisajes que sustenta en el marco de un desarrollo económico y humano sostenible de la zona. Sus límites territoriales están contenidos por completo dentro del ámbito territorial de actuación del Plan Especial del Alto Guadiana.

Así, pues, el PEAG y la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda presentan objetivos comunes en un ámbito compartido de actuación. La coordinación de actuaciones, por tanto, no será sólo cuestión de mera lógica y oportunidad, sino obligación debida a un mandato constitucional, la que deriva del artículo 103 C.E.<sup>1</sup> que determina que las Administraciones Públicas han de trabajar con coordinación y eficacia<sup>2</sup>.

Sin embargo tanto el desarrollo del Plan Especial del Alto Guadiana como la consolidación de la Reserva de la Biosfera presentan problemas en sus medidas de aplicación, unas comunes, otras específicas de cada planificación. Así, por ejemplo, ambas figuras se encuentran condicionadas por las repercusiones de la crisis económica actual que dificulta la dotación presupuestaria necesaria para el desarrollo de las actuaciones, mientras que es una problemática específica de la Reserva el cumplimiento del condicionado establecido por el Comité MaB para evitar su descatalogación, al igual que lo sería para el PEAG la falta de apoyo por parte del sector agrícola derivado del actual proceso de demora en su ejecución.

Sin embargo, la concordancia de funciones, objetivos y ámbito territorial, aboca a la necesidad de superar la problemática en una misma estrategia de acción. Parece lógico, pues, incidir en la necesidad de que dicha estrategia sea valorada en conjunto y desarrollada en su implementación por un mismo órgano gestor.

<sup>1</sup> Art. 103 C.E. "La Administración Pública sirve con objetividad los intereses generales y actúa de acuerdo con los principios de eficacia, jerarquía, descentralización, desconcentración y coordinación, con sometimiento pleno a la Ley y al Derecho".

<sup>2</sup> Recordemos que el órgano administrativo para la gestión del PEAG, el Consorcio Alto Guadiana, es un Ente administrativo conformado por la Administración General del Estado y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

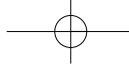
En este sentido, la posición del Consorcio para la Gestión del Plan Especial del Alto Guadiana, como administración compartida con capacidad de gestión, parece idónea para esta cuestión. En todo caso, las actuaciones de impulso, seguimiento y control que sobre el PEAG tiene establecidas el Consorcio, deberían ampliarse a la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda, mientras que las actuaciones específicas de los programas del PEAG que incidan sobre la Reserva de la Biosfera deberían ejecutarse con prioridad, constituyendo sus presupuestos la principal fuente de financiación.

Así, pues, y en concepto de conclusiones podríamos resumir:

1. El Plan Especial del Alto Guadiana y la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda deben incidir en la implementación de una misma estrategia de acción/conservación.
2. La potenciación del PEAG incidirá en la consolidación de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda y viceversa. Toda actuación sobre la Reserva de la Biosfera afectará al mejor cumplimiento del Plan Especial.
3. El Consorcio para la Gestión del Plan Especial del Alto Guadiana debería ampliar sus funciones actuales de impulso, seguimiento y control del Plan Especial, haciéndolas extensibles a la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda, lo que incidirá en el mejor aprovechamiento de las sinergias existentes y en el mayor cumplimiento de las obligaciones constitucionales de trabajo administrativo realizado de forma eficaz y en la adecuada coordinación.

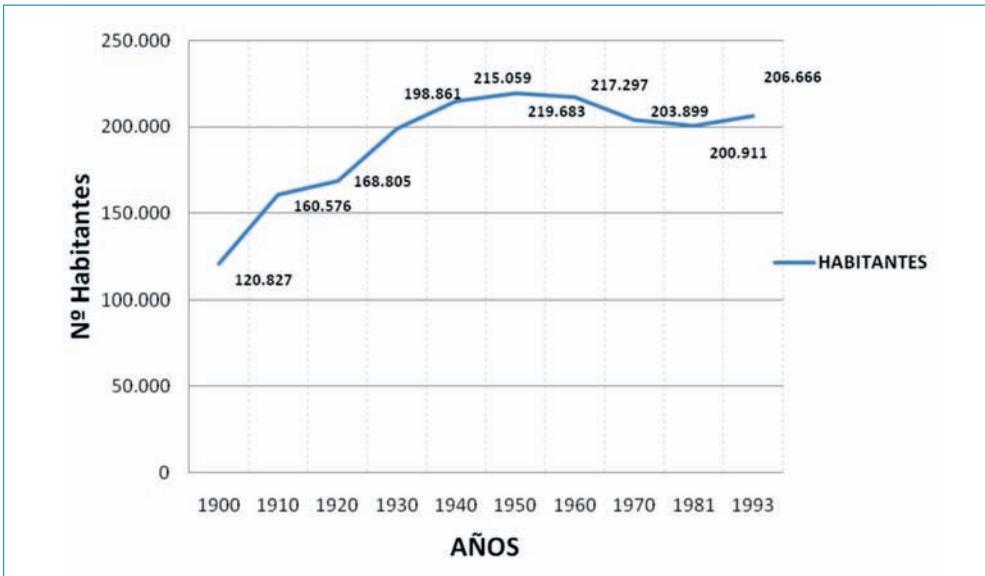


Panorámica de las Lagunas de Ruidera.

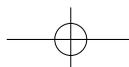


RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

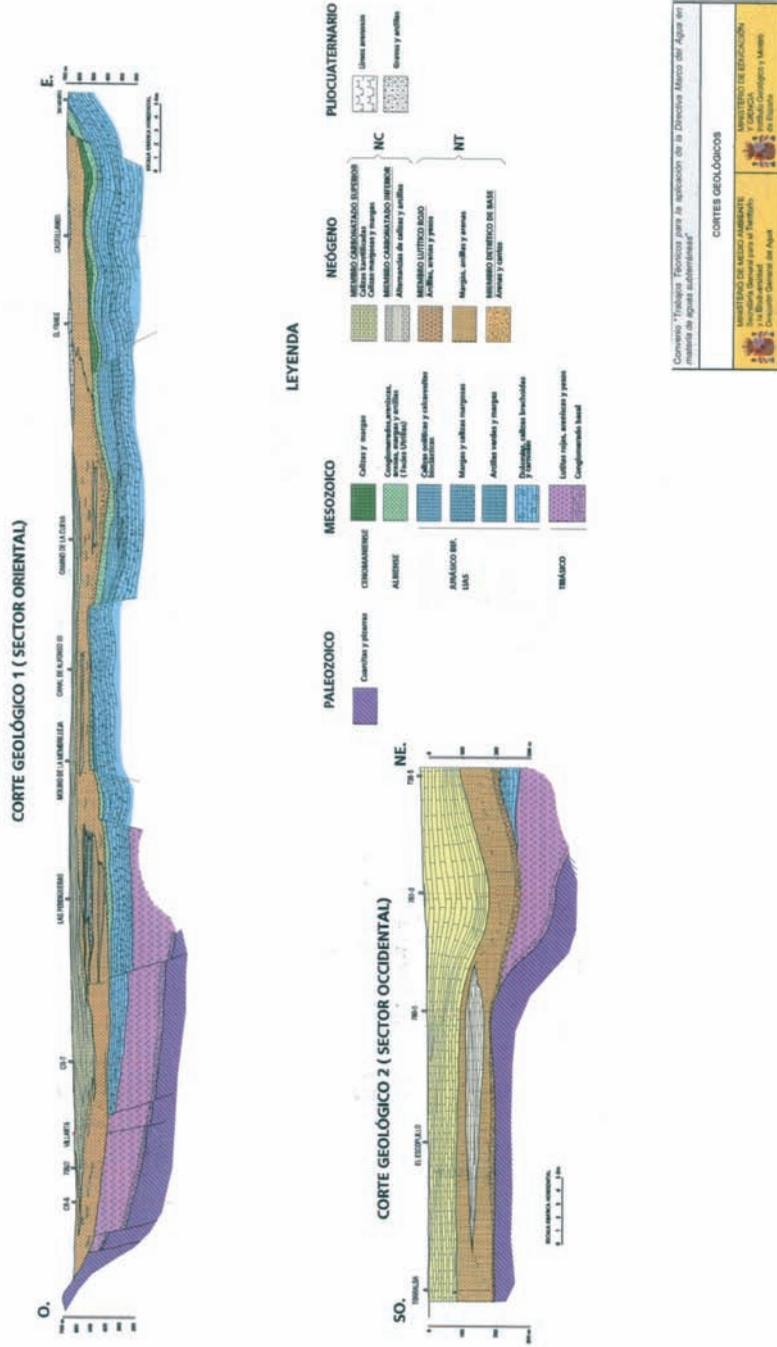
F. 1: EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA MANCHA OCCIDENTAL

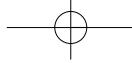


F. 2: EVOLUCIÓN DE LAS EXTRACCIONES EN EL ACUÍFERO 23

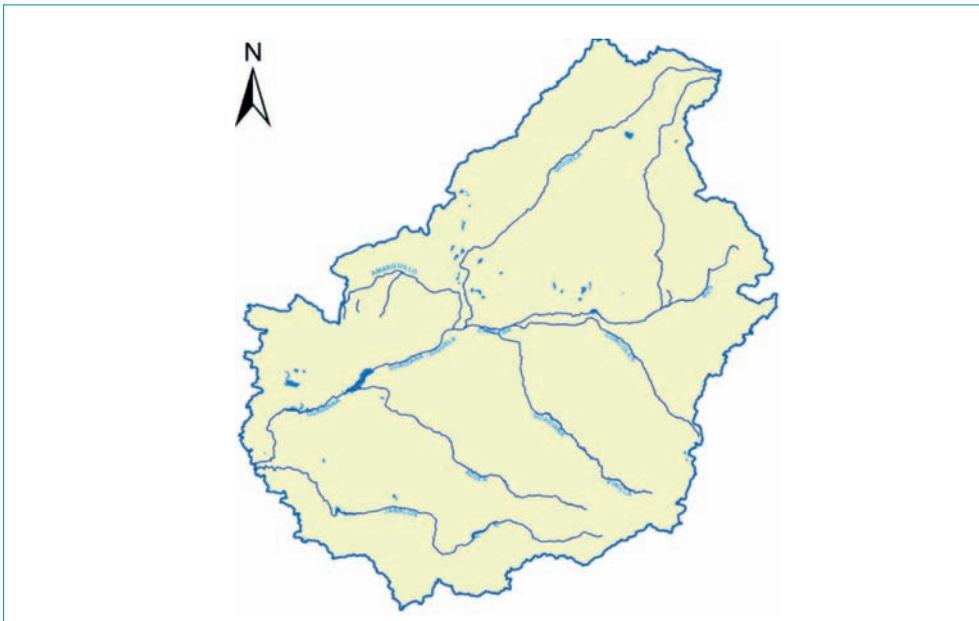


F. 3: CORTE GEOLOGICO DEL ACUIFERO 23

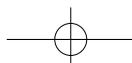


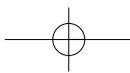


F. 4: RED HIDROGRÁFICA DEL ALTO GUADIANA



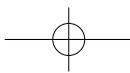
F. 5: PARQUE NATURAL LAGUNAS DE RUIDERA





## BIBLIOGRAFÍA

- Calleja, & Velasco, (2010): *El Plan Especial del Alto Guadiana*. V Congreso Internacional Ordenación del Territorio. Lisboa, 27-28 de Octubre de 2010.
- Lanza (1973): *El Director de Minas en Ciudad Real*. Fundación Diario Lanza, n° 9209, 14/01/1973.
- Ley de 17 de Julio de 1956 sobre saneamiento y colonización de los terrenos pantanosos que se extienden inmediatos a los márgenes de ríos Guadiana, Gígüela, Záncara y afluentes de estos dos últimos en las provincias de Ciudad Real, Toledo y Cuenca (BOE 200, de 18 de Julio de 1956).*
- Serna, & Gaviria, (1995): *La Quimera del Agua*. Ciudad Real. Ayuntamiento de Daimiel, 1995.
- Velasco Lizcano, (2001): *Hablemos del Acuífero 23*. Toledo, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Consejería de Obras Públicas, 2001.
- Velasco Lizcano, (2005): *100 Años en el desarrollo de la Cuenca Alta del río Guadiana (1898-1998)*. Guadalajara. Consejo Económico y Social de Castilla-La Mancha, 2005.
- Viñuela, (2010): *Informe anual de situación de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda (Abril 2008 - Junio 2009)*. Consejo Científico del comité español del Programa MaB (UNESCO). Ciudad Real, 2010.



## POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ESPACIOS PROTEGIDOS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA

ALFONSO RODRÍGUEZ TORRES\*, FEDERICO FERNÁNDEZ GONZÁLEZ\*, ROSA PÉREZ BADIA\*,  
SANTIAGO SARDINERO ROSCALES\* y GUILLERMO CRESPO\*

Si bien los espacios o áreas protegidas suelen constituir la herramienta básica sobre la que los estados centran sus estrategias de conservación del patrimonio natural, desde diversos organismos o entes supranacionales, e incluso organizaciones no gubernamentales, se han propuesto en los últimos años diversas figuras de reconocimiento para determinados territorios con el afán de crear redes internacionales extensas o superar las limitaciones que, muchas veces, los distintos ordenamientos jurídicos, las voluntades políticas o los propios objetivos de conservación, establecen. Es el caso de la Red Natura 2000 de la Unión Europea, la Convención Ramsar de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) o las Reservas de la Biosfera de la UNESCO.

En cualquier caso, las distintas figuras de conservación no son, en absoluto, incompatibles con la declaración de un espacio o territorio en el marco de estos convenios, compromisos o reconocimientos internacionales. Tal es el caso de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, declarada por la UNESCO en 1980 para un territorio situado en el centro de Castilla-La Mancha que alberga más de 90 humedales originados por los desbordamientos de los ríos Guadiana, Záncara y Gigüela, las surgencias naturales en las depresiones del terreno o los "edificios kársticos", y donde confluyen distintas figuras otorgadas desde distintas entidades o administraciones tales como Humedales Ramsar, Zonas de Especial Protección para las Aves, Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, etc., figuras estas últimas que forman parte de las estrategias de conservación tanto del Estado español como del Gobierno regional de Castilla-La Mancha.

Aunque evidentemente estas declaraciones se sustentan en la riqueza natural que albergan estos espacios, no dejan de ser, en cualquier caso, figuras de conservación artificiales en el momento en que suponen una delimitación geográfica que, en ocasiones, es superada por la dinámica propia de los ecosistemas que los incluyen y que no responden ni obedecen a los límites fijados por la mano del hombre. Tal es así en la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, cuyos límites abarcan desde la máxima extensión de los humedales en época de lluvias, en el momento de su declaración, hasta los mínimos marcados en época de sequía, a lo que hay que añadir la sobreexplotación de los acuíferos que los sustentan, muy superior al nivel de recarga natural condicionado por un régimen de precipitaciones irregulares característico del clima mediterráneo, que hace muy variable su superficie.

Precisamente es este último un factor de primer orden a tener en cuenta para el futuro de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, al margen de los distintos planes y actuaciones llevados a cabo para la recuperación de los niveles freáticos que son, en definitiva, los que sustentan el patrimonio natural y la actividad socio-económica en el conjunto de este espacio y entre los que destaca el Plan Especial del Alto Guadiana.

\* Facultad de Ciencias del Medio Ambiente. Universidad de Castilla-La Mancha.

El IV Informe del IPCC de 2007 (AR4), así como un notable elenco de publicaciones científicas, incluido el informe realizado para el Ministerio de Medio Ambiente en 2005: *Evaluación Preliminar de los impactos del cambio climático en España*, ponen de manifiesto que la pérdida de biodiversidad o el cambio en la composición y funcionamiento de los ecosistemas son algunos de los efectos más relevantes que está provocando el cambio climático. Unos impactos a cuya complejidad se suman las incertidumbres sobre sus efectos directos e intrínsecos de las proyecciones sobre la magnitud de los cambios futuros del clima.

Como se reflejó en el informe de 2009 para la Oficina de Cambio Climático de Castilla-La Mancha, los impactos directos son los más obvios y se deben principalmente a los cambios en los regímenes de temperaturas y precipitaciones, que las proyecciones disponibles para el centro de España y la región castellano-manchega sitúan a finales de siglo en ascensos notables de las primeras y mantenimiento o ligera reducción de las segundas, hipótesis coincidente con los resultados del nuevo repositorio de escenarios climáticos regionalizados elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología en 2010.

Como efecto más directo provocado por la elevación de las temperaturas se destaca el alargamiento del período de actividad de las especies lo que conllevará, en principio, un razonable incremento de la productividad si bien la reducción de las disponibilidades hídricas (*aridificación*), motivada por la disminución de la precipitación y el incremento de la evapotranspiración asociado al calentamiento, determina efectos antagónicos. Otros impactos potenciales sobre la biodiversidad son el incremento de la radiación UV o la incidencia de eventos extremos como olas de calor, episodios de sequía, precipitaciones torrenciales, etc.

Respecto a los previsible impactos indirectos hay que referirse a los efectos sobre los suelos para destacar la reducción del contenido en materia orgánica y la salinización como consecuencia de la aridificación; y a los regímenes de perturbaciones (incendios) como principal agente impactante en los climas mediterráneos. Mención especial merecen los impactos debidos a modificaciones en las interacciones entre especies al resultar los más variados y difíciles de evaluar debido, en gran parte, al desconocimiento de muchas de estas interacciones.

Las sinergias y antagonismos con los impactos originados por otros componentes del cambio global, y en particular, por lo que respecta a la biodiversidad, los cambios de uso del territorio, tanto de tipo como de intensidad, suponen una complejidad añadida a lo que hay que sumar que la modificación del clima supondrá desplazamientos de ciertos usos del territorio a áreas más favorables y su abandono, por pérdida de productividad, en otras. Por último, hay que tener en cuenta que a medida que el cambio climático induzca modificaciones en la composición y estructura de las comunidades, éstas retroalimentarán a su vez cambios en los restantes procesos e incluso en el mismo sistema climático.

Los espacios protegidos son particularmente vulnerables a los impactos del cambio climático por varias razones. La gran mayoría se han ubicado y delimitado antes de que se conociesen los efectos previsible de éste y, por tanto, la subsistencia de los objetivos de conservación para los que se diseñaron puede dejar de ser viables en sus localizaciones actuales bajo las futuras condiciones climáticas. A ello hay que sumar que las redes de espacios protegidos carecen de la conectividad suficiente para facilitar las migraciones con las que al menos algunas especies podrían responder a la presión de un clima cambiante. Todo ello nos induce a pensar en una redefinición de los objetivos de conservación, por cuanto especies o tipos de hábitat actualmente no amenazados podrían pasar a estarlo en el futuro; y al contrario, aunque cabe esperar que con bastante menor frecuencia, especies hoy priorizadas para la

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

conservación podrían verse favorecidas, experimentar expansiones y rebajar su estatus de amenaza bajo el clima futuro.

Si los objetivos de protección en los espacios protegidos y la ubicación de éstos deberán someterse a revisión en el inmediato futuro, otro tanto ocurre con los procedimientos de gestión y seguimiento en las redes actuales. Los planes y medidas de gestión deben empezar a incorporar estrategias de adaptación al cambio climático, y los programas de seguimiento tendrán que incorporar hipótesis sobre los efectos esperables con el fin de detectar tendencias de cambio y señales de impactos.

Si la función primordial, la conservación de la biodiversidad, sufrirá ajustes en el futuro inmediato, las restantes funciones que se les atribuyen necesitarán también revisión. Así, la función educativa perderá contenidos y posibilidades en la medida en que los objetivos de conservación de un espacio protegido experimenten declives. A su vez, esta pérdida de contenidos atrayentes podrá suponer una merma de su interés ecoturístico, y por consiguiente de su papel dinamizador del desarrollo rural, en la medida en que éste repose principalmente en el disfrute de los elementos naturales asociados al espacio natural. La educación ambiental tiene la oportunidad de reorientarse hacia la divulgación de las causas e impactos del cambio climático, a través de sus repercusiones en los objetivos de conservación y de la demostración de prácticas de gestión sostenible por parte de las administraciones de los mismos ENPS.

La nueva gestión debería diseñarse desde escalas más amplias, con la perspectiva de favorecer la resiliencia de los objetivos de conservación y facilitar su acomodación a medida que cambien las condiciones. La actuación en zonas periféricas tenderá a cobrar mayor importancia y puede requerir modificaciones legislativas. Ciertos riesgos asociados al cambio climático (incendios, inundaciones, olas de calor, etc.) deberán evaluarse y atenderse tanto por sus impactos en las infraestructuras de los espacios naturales protegidos como en las actividades asociadas al uso público. Los programas de actuación en conservación deberán ser mucho más dinámicos y flexibles, teniendo en cuenta las incertidumbres asociadas a los impactos previsibles y la consiguiente mayor probabilidad de errar en las decisiones o de tener que rectificarlas a medida que se detecten desviaciones en el rumbo esperado de los acontecimientos. Para anticiparse a los cambios sin perder capacidad de respuesta se requerirán programas de seguimiento más rigurosos, científicamente fundamentados y cuyo desarrollo deberá enmarcarse necesariamente en procedimientos de “*gestión adaptativa*”.

### PROYECCIONES PARA LA MANCHA HÚMEDA

La metodología utilizada para evaluar de forma preliminar los efectos del cambio climático sobre los espacios naturales protegidos se explica y justifica en el Primer Informe sobre los impactos del cambio climático en Castilla-La Mancha (*sic*). En resumen, esta metodología permitió, en primer lugar, cartografiar los tipos de clima definidos de acuerdo con variables e índices relevantes para la distribución de las especies (termotipos, precipitación media anual, ombrotipos y aridez estival), en las condiciones actuales y según las proyecciones de PROMES para dos escenarios (B2 y A2) y el último tercio de siglo (2071-2100). En segundo lugar, los espacios naturales protegidos de Castilla-La Mancha se clasificaron en función de los hábitat naturales que albergan, aplicando la distancia de Sorensen y una agrupación por el procedimiento beta-flexible ( $\beta = -0,25$ ).

En segundo lugar, los espacios naturales protegidos se clasificaron en nueve grupos sobre los que se realizaron las evaluaciones de impactos potenciales indicando para cada tipo de hábitat los principales factores relacionados con el cambio climático que pueden influir en su susceptibilidad frente a él. Los espacios naturales protegidos que componen la Reserva de Biosfera de la Mancha Húmeda se corresponden con dos de estos grandes grupos: Lagunas y sistemas fluviales y Lagunas salobres y yesares.

El clima actual en el área de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda se corresponde con el piso bioclimático mesomediterráneo superior (TP 1500-1800) (F. 1). La precipitación media anual oscila entre los 350 y 600 mm, situándose dentro del ombrotipo seco (F. 2).

Como se había constatado para el conjunto de la península Ibérica las proyecciones climáticas de PROMES para el último tercio del siglo en Castilla-La Mancha se concretan en el desplazamiento de, aproximadamente, un horizonte (medio termotipo) en los pisos bioclimáticos delimitados termométricamente para el escenario B2, y de un termotipo completo en el A2 (F. 3 y F. 4).

Como consecuencia, en el primero de los escenarios el piso mesomediterráneo superior desaparecería por completo del área de la Reserva de la Biosfera, siendo reemplazado por el mesomediterráneo inferior y en algunos casos incluso por el piso termomediterráneo superior (F. 3). En el segundo escenario, todo el dominio de la Reserva de la Biosfera quedaría incluida dentro del piso termomediterráneo superior e, incluso, algunas zonas pasarían a tener características propias del termomediterráneo inferior (F. 4).

La precipitación anual cambia moderadamente en las proyecciones de ambos escenarios. Las áreas con precipitaciones inferiores a 350 mm se amplían en el sudeste y en el centro de la región. Los cambios más drásticos son los que registran los ombrotipos (F. 5 y F. 6), definidos por el cociente anual entre precipitación —que se reduce moderadamente— y temperatura —que experimenta un marcado ascenso—. Así, en el escenario B2 el ombrotipo semiárido superior ocupa prácticamente toda la extensión que antes ocupaba el seco inferior; y los ombrotipos semiáridos inferiores irrumpen en el sudeste de Albacete, en los valles del Júcar y el Cabriel e incluso en el centro de la región.

En el escenario A2 los ombrotipos semiáridos se hacen predominantes en la región, con excepción de la mayor parte de Guadalajara y Cuenca y el tercio occidental de Ciudad Real y Toledo; además, en el sudeste de Albacete se aprecia un área nítida de ombrotipo árido. Los ombrotipos subhúmedos se reducen todavía más, hasta el punto de que en las dos provincias occidentales sólo conservarían cierta continuidad en una pequeña extensión del valle del Tiétar.

En resumen, las proyecciones de cambio climático para Castilla-La Mancha apuntan hacia una marcada aridificación como tendencia principal y más extensiva a finales de este siglo. Esta tendencia conduciría al predominio de climas semiáridos en los territorios que hoy poseen ombrotipos secos, entre los que actualmente se encuentra la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda.

## ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES

Como ya se ha mencionado anteriormente, la mayoría de los hábitat que conforman los espacios naturales protegidos de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda se pueden englobar dentro de dos grupos importantes. Por una parte, los ligados a lagunas salobres y yesares y, por otra, los dependientes o asociados a lagunas y sistemas fluvio-lacustres.

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

Dentro del primer grupo, los más característicos son los ligados al complejo de la **vegetación halófila de saladares interiores**, que en principio pueden soportar los nuevos termotipos y ombrotipos previstos en estos territorios, así como el incremento de la salinización asociado a la aridificación, a la consecuente mayor irregularidad de las inundaciones y al alargamiento de los períodos de desecación. Estas tendencias pueden favorecer a los hábitat halófilos a expensas de aquellos que requieren inundaciones más prolongadas y regulares y que se localizan en los mismos saladares o en las lagunas del segundo grupo. Es por ello que el conjunto de los hábitat halófilos resistentes a la desecación puede reaccionar expandiéndose, probablemente con reajustes internos en la preponderancia relativa de los hábitat concretos dependiendo de sus exigencias de hidromorfía.

Los tipos de vegetación ligados a las **estepas yesíferas** también deberían mantenerse bajo climas más cálidos y áridos, con reajustes en su composición y con posibilidad de expandirse hacia áreas adyacentes en la medida en que la pérdida de productividad fomente el abandono agrícola.

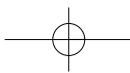
La casi totalidad de estos hábitat se hallan inmersos en paisajes dominados por la agricultura, por lo que la reducción de los impactos asociados a estos usos, incluyendo la sobreexplotación de los acuíferos subterráneos, representa una de las principales estrategias de adaptación para favorecer la resiliencia de los sistemas ligados a los saladares. La evaluación individualizada de impactos tropieza con la dificultad de trasladar los modelos climáticos a modelos hidrológicos concretos para cada laguna o saladar, que tienen dependencias variadas de los flujos superficiales y subterráneos. Esta insuficiencia puede limitar las posibilidades de identificar refugios y establecer prioridades en las actuaciones de protección. La utilización de aguas residuales urbanas convenientemente depuradas para reforzar la alimentación hídrica de estas lagunas, practicada hoy en algunas de ellas, puede ser una opción a desarrollar.

En definitiva, se trata de sistemas con buen nivel de representación y replicación, y en los que la opción de translocar especies, si se confirma necesaria para su conservación, puede ser más exitosa que en otros grupos.

Respecto al segundo grupo, los tipos de **hábitat acuáticos o ligados a condiciones de hidromorfía** son los que, previsiblemente, sufrirán impactos negativos debido a la aridificación y sus implicaciones en la reducción de caudales (niveles y períodos de inundación), el descenso de las capas freáticas y el deterioro de la calidad de las aguas motivado por el incremento de las concentraciones de nutrientes y contaminantes. La mayor susceptibilidad correspondería a los hábitat dependientes de condiciones de hidromorfía o caudales permanentes: comunidades de grandes cárcices reófilos, masiegares, tobas, pajonales de *Molinia sp.*, etc.

En las **galerías riparias** es previsible la expansión de las arbustadas y bosquecillos propios de cauces temporales a costa de los bosques que requieren flujos permanentes. Algunos freatófitos exóticos podrían verse favorecidos también por la modificación de las condiciones hidrológicas. Para aproximadamente dos tercios de los tipos de hábitat representados en el grupo se prevén impactos potenciales negativos significativos.

La evaluación individualizada de cada espacio natural afronta una problemática similar a la del primer grupo primero, derivada de la dificultad de obtener buenos modelos hidrológicos de las lagunas y cursos fluviales en las proyecciones de clima futuro. La identificación de posibles enclaves de refugio es una de las tareas que deberá desarrollarse para proteger a algunos de los tipos de hábitat más sensibles. La dinámica del entorno agrícola de muchos de los ENPs incluidos en el grupo, la limitación de las extracciones de aguas subterráneas, la mejora de



la calidad de las aguas, y la restauración de la vegetación ribereña natural se cuentan entre las medidas orientadas a favorecer la resiliencia de los sistemas ribereños. En los cauces fluviales, la recuperación de la cobertura arbórea de las riberas puede paliar al menos localmente los efectos del ascenso de la temperatura de las aguas, que entrañará impactos críticos para la fauna acuática. Como en el grupo anterior, la alimentación artificial con aguas depuradas, que se practica hoy en algunas lagunas, puede ser una opción a desarrollar, previa evaluación de sus posibles efectos desfavorables para ciertos componentes de la biota.

### MEDIDAS DE MITIGACIÓN

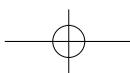
Los debates sobre las estrategias mundiales frente al cambio climático han permitido reivindicar un papel destacado de las áreas protegidas en relación con la mitigación. Como territorios en los que la prevalencia de la conservación favorece el mantenimiento de sistemas activos en la fijación de CO<sub>2</sub>, las redes de ENPs pueden contribuir a la reducción de emisiones originadas por la deforestación y la degradación de suelos y, viceversa, al almacenamiento de carbono. Este papel es más importante cuantitativamente en los países en desarrollo sometidos a presiones de deforestación, y más eficaz en ENPs que albergan representaciones de sistemas poco manejados y masas forestales. Se ha estimado que un 15.2% del C total acumulado en bosques y suelos se localiza dentro de los ENPs actuales. En la desagregación por regiones geográficas, los porcentajes más elevados corresponden a las áreas forestales neotropicales; para Europa, el porcentaje sería algo inferior y rondaría el 14%.

En el ámbito regional, será recomendable llevar a cabo una valoración de la capacidad de fijación de CO<sub>2</sub> del conjunto de las áreas protegidas, incluyendo la totalidad de la superficie de la Reserva de la Biosfera, así como de las medidas de gestión que puedan contribuir a mejorar su potencialidad como sumideros de carbono y a reducir emisiones como las derivadas de incendios severos, daños por plagas en el arbolado o de una ineficiente utilización de los productos forestales, sin olvidar el papel que juegan las turbas acumuladas en algunos humedales como depósitos de carbono.

### ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

Los retos a los se enfrenta la articulación de estrategias de adaptación al cambio climático provienen de la magnitud y de la extraordinaria rapidez con la que está ocurriendo y que comprometen la resiliencia de los sistemas afectados. A estos dos aspectos se añaden las incertidumbres de los modelos y proyecciones de evolución futura del clima que dificultan considerablemente la evaluación de los posibles impactos, la complejidad de los procesos involucrados, el conocimiento limitado y parcial de muchos de ellos, así como de la capacidad de respuesta de los sistemas afectados. La acumulación de incertidumbres a distintos niveles complica el panorama de la toma de decisiones y, por consiguiente, de la articulación de medidas de adaptación.

En lo que concierne a la conservación de la biodiversidad, las principales respuestas de las especies frente al cambio climático pasan por la aclimatación a las nuevas condiciones locales o por la migración hacia áreas, en general de mayor altitud o latitud, que proporcionen condiciones favorables para la subsistencia. La capacidad de respuesta evolutiva en los plazos disponibles será limitada, tanto en su alcance biológico como en la proporción de especies capaces de responder por esta vía.



## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

La redistribución de las especies, o, dicho de un modo más general, su reacomodación, tropezará con los obstáculos creados por siglos de transformación del paisaje a cargo de distintos usos del territorio, que han fragmentado los hábitat dificultando las posibilidades de migración para muchas especies.

Las presiones antrópicas ejercidas sobre las especies y hábitat (contaminación, sobreexplotación de especies y de recursos hídricos y edáficos, competencia con especies invasoras) deterioran su capacidad de resiliencia y agudizan su vulnerabilidad frente a los cambios ambientales. Los distintos niveles de incertidumbre suponen aceptar la premisa de que ignoramos los detalles de la distribución futura de las especies y de la composición de las nuevas comunidades, más allá de tendencias generales.

Esta caracterización de la situación subraya las limitaciones de la gestión posible, pero a la vez permite reconocer los principios más sólidos en los que cabe basarla: favorecer la resiliencia (amortiguando presiones antrópicas e impactos ocasionados por eventos extremos) y facilitar la reacomodación (identificando áreas de refugio y fomentando la conectividad entre hábitat) de las especies frente al cambio climático, como estrategias para conservar la máxima proporción de biodiversidad, aunque sea en muchos casos a través de representaciones mínimas, y hasta que reviertan las condiciones o dispongan de tiempo suficiente para desplazarse las especies menos móviles.

Los ENPs pueden desempeñar funciones clave en el marco de estos dos principios, cuyo desarrollo implica una serie de líneas o perfiles de actuación:

1. *Protección efectiva* de los objetivos de conservación, y en particular de las características estructurales y especies y procesos clave de los ecosistemas.
2. *Reducción de las presiones antropógenas* sobre los sistemas naturales y seminaturales.
3. *Optimizar la representatividad de los objetivos de conservación en ENPs.*
4. *Incrementar el nivel de replicación de los objetivos de conservación en ENPs.*
5. *Adaptar la restauración.* Las actuaciones de restauración, entendidas en su más amplio sentido, desempeñarán un papel clave en el fomento de la resiliencia y la reacomodación, pero para ser plenamente operativas deberán reenfocarse y planificarse con meticulosidad
6. *Refugios.* La identificación y protección de refugios frente al cambio climático es otro de los componentes más comúnmente recomendados en el marco de las estrategias de adaptación.
7. *Translocación.* La translocación de especies representa otra de las opciones de actuación, aunque por el momento es la que cuenta con menos evidencias de operatividad y con menos acuerdo entre los expertos sobre sus posibilidades considerándose preferible favorecer los movimientos naturales de las especies. Abordar programas de translocación requerirá en cualquier caso incrementar las accesiones de especies vulnerables en los bancos de germoplasma, un tema sobre el que hay acuerdo científico en que debe promoverse con urgencia.

Estas líneas de actuación implican una serie de nuevas orientaciones o reenfoques en la gestión de los ENPs y de la conservación de la biodiversidad en general, que se resumen seguidamente.

- > *Cambio de escala y flexibilización en la toma de decisiones.* El marco de incertidumbres en el que se tendrá que mover forzosamente la gestión obligará, por una parte, a adoptar

decisiones o modificarlas según ocurran los acontecimientos, lo que requerirá programas de seguimiento eficaces y planes de gestión más ágiles y flexibles.

- *Revisión de los objetivos de conservación* a distintos niveles (espacios, hábitat, especies...), asumiendo que entre las decisiones insospechadas que acarrearán el cambio climático se halla la de tener que renunciar a la conservación de ciertos objetivos de protección en determinados espacios o, incluso, regiones enteras, cuando sus requerimientos climáticos sean imposibles de asegurar en ningún enclave y la racionalización de esfuerzos en conservación aconseje concentrarlos en objetivos viables y descartar actuaciones costosas e inútiles. Estas decisiones siempre deberán tener presente el principio de precaución, considerando los altos y variados niveles de incertidumbre bajo los que se opera, para lo cual deberán estar anticipadas por predicciones sobre el curso esperable de los acontecimientos y acordadas tras la constatación de signos, derivados de programas de seguimiento, que confirmen dichas predicciones.

Otro tipo de decisiones novedosas son las que se derivarán del ingreso de ciertas especies como resultado de desplazamientos migratorios motivados por el cambio climático. La evaluación de cada situación deberá resolver si se trata de invasiones o expansiones con connotaciones perjudiciales, o si por el contrario deben considerarse respuestas naturales que es necesario favorecer, y que incluso en ciertos casos pueden tener que considerarse como nuevos objetivos de protección.

- *Revisión del diseño de las redes de ENPs.* La necesidad de ampliar las redes de ENPs es otra de las conclusiones claras de los estudios preliminares realizados sobre los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad. En Castilla-La Mancha, como en general en la Unión Europea, será recomendable centrar las estrategias de adaptación en los espacios de la Red Natura 2000 y en el conjunto de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, más grandes y con mayores opciones para capacidades de la resiliencia y la reacomodación.
- *Transversalidad de la conservación de la biodiversidad.* El carácter transversal o multisectorial de las iniciativas a favor de la conservación de la biodiversidad es perfectamente aplicable a las correspondientes estrategias de adaptación frente al cambio climático. La transversalidad implica en este caso que la conservación de la biodiversidad debe introducirse en los planes de adaptación al cambio climático de otros sectores como la ordenación del territorio, la gestión forestal, la restauración ecológica, la agricultura, las medidas agroambientales, etc. En relación con estas últimas, se está avanzando la argumentación de que al menos parte de los subsidios agroambientales deberían revertir hacia las estrategias de adaptación. La evaluación de impacto ambiental debe también considerar las implicaciones del cambio climático, y es recomendable extender las evaluaciones ambientales estratégicas.
- *Desarrollo de procedimientos de gestión adaptativa en los ENPs.* Resultan particularmente adecuados los procedimientos denominados de gestión adaptativa que se vienen recomendando en las últimas décadas para, entre otros asuntos, la gestión de recursos naturales y dentro de ellos los ENPs, procurando procesos flexibles de toma de decisiones, en los que los ajustes se adoptan de forma interactiva a partir de los resultados de las actuaciones ejecutadas, que por ello deben someterse a seguimiento y evaluación. El esfuerzo requerirá mejorar la gestión de los ENPs ante los impactos del cambio climático, y el incipiente estado de la misma en los espacios de la Red Natura 2000, en los que parece que deben centrarse las estrategias de adaptación, puede suponer una oportunidad para extender por fin la gestión adaptativa.

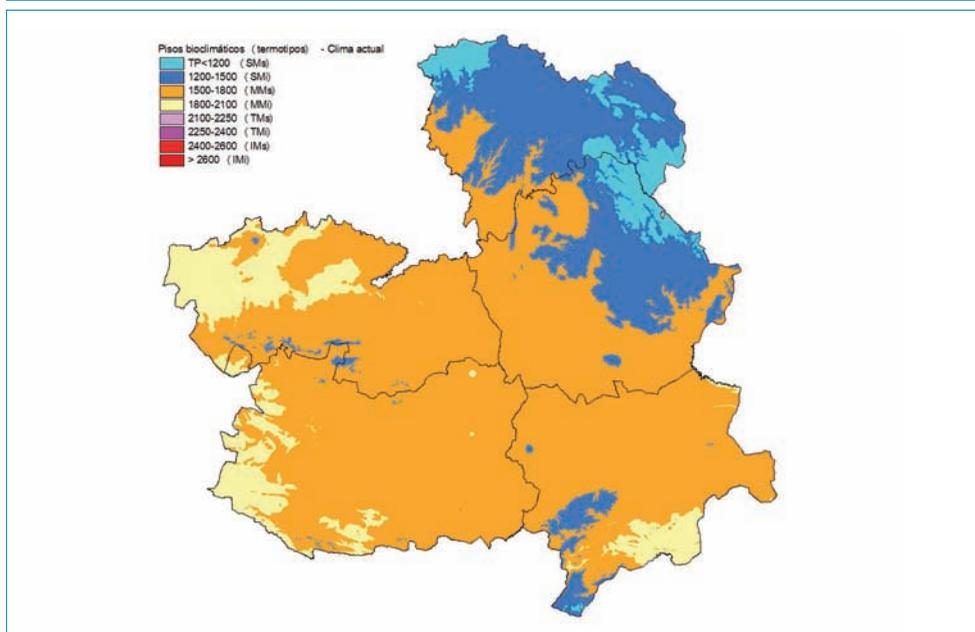
## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

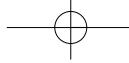
> *Replantear las medidas de uso público y explorar nuevas necesidades, oportunidades y tendencias para el desarrollo rural.* La afluencia de visitantes en los ENPs puede experimentar declives o redistribuciones temporales a causa del cambio climático. La reducción de visitantes podría entrañar mermas en la captación de recursos económicos minorando las oportunidades para el desarrollo rural, al menos en aquellos espacios naturales en los que la actividad ecoturística es importante. Sería conveniente complementar la oferta turística con otros atractivos culturales menos expuestos a los avatares climáticos.

Respecto al desarrollo rural, promover la extensificación frente al abandono, desarrollar procedimientos de custodia del territorio o financiar iniciativas relacionadas con la conservación y el uso sostenible del entorno en los espacios de la Red serían líneas de actuación recomendables con repercusiones interesantes para el desarrollo rural. Todo ello refuerza la necesidad de una mayor conexión entre la gestión de los ENPs y las sociedades locales del entorno, que se ha reclamado y promovido durante los últimos decenios y que forma parte de la filosofía de las Reservas de la Biosfera.

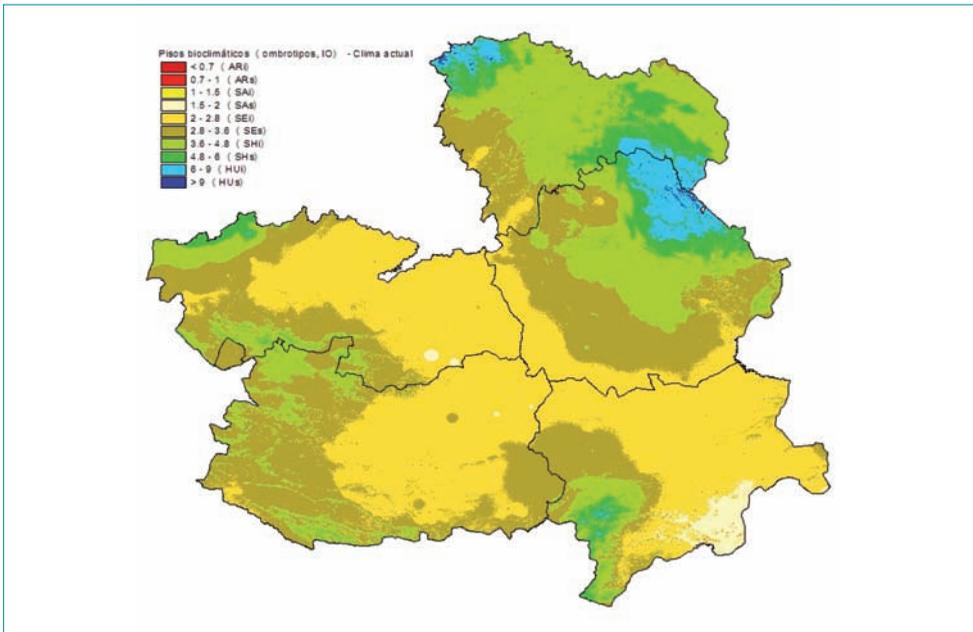
> *Educación y sensibilización ambiental.* Las actividades de educación ambiental propias de los ENPs deben incorporar contenidos relacionados con el cambio climático, sus impactos y las medidas adaptativas en curso, incluyendo aquellos aspectos de la gestión del ENP que contribuyen a las estrategias de mitigación.

F. I: PISOS BIOCLIMÁTICOS. CLIMA ACTUAL

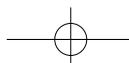
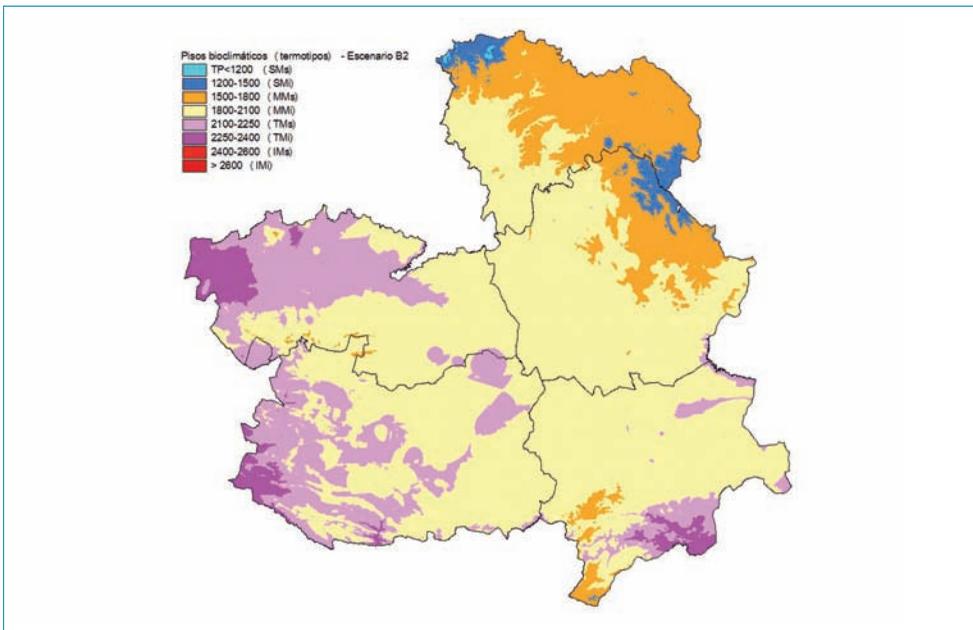


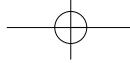


### F. 2: OMBROTIPOS. CLIMA ACTUAL



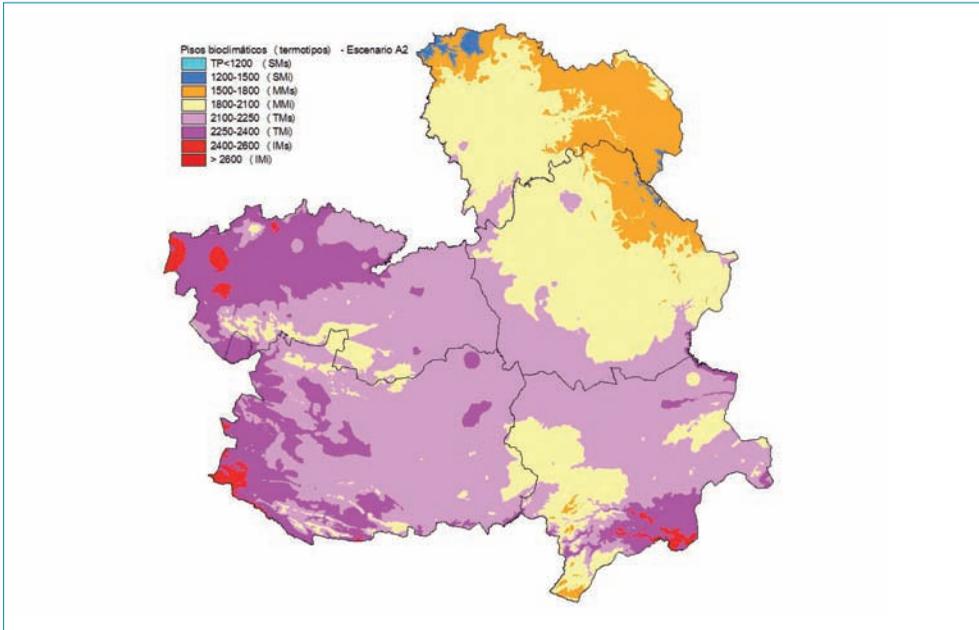
### F. 3: PISOS BIOCLIMÁTICOS. ESCENARIO B2



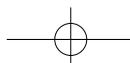
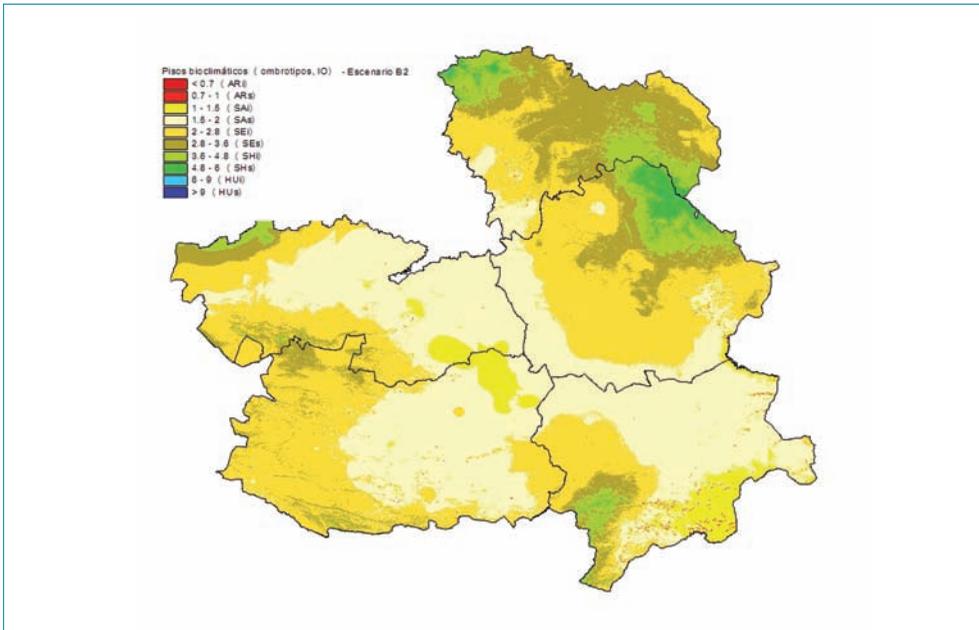


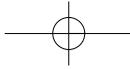
RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

F. 4: PISOS BIOCLIMÁTICOS. ESCENARIO A2

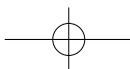
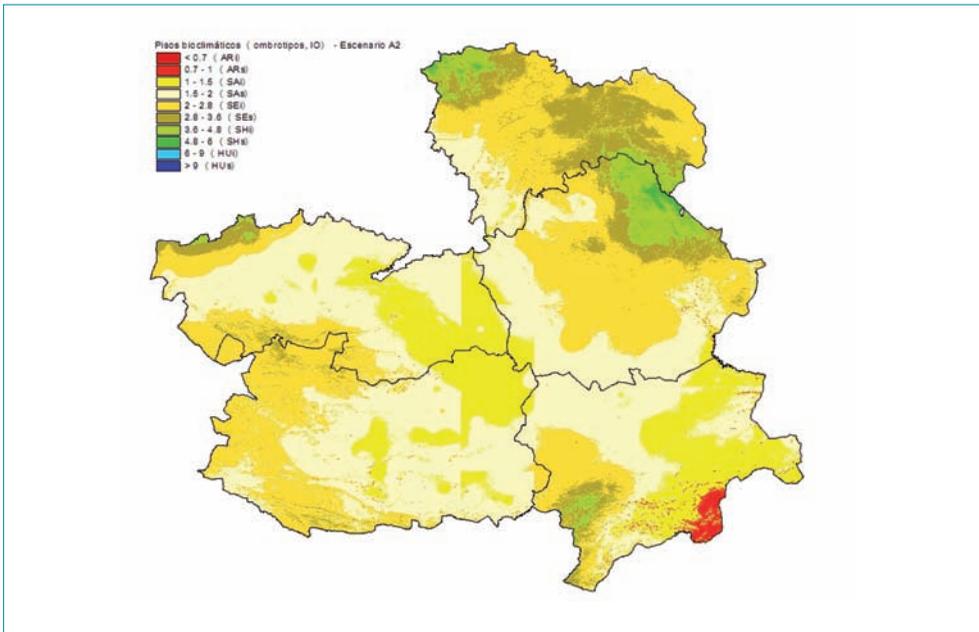


F. 5: OMBROTIPOS. ESCENARIO B2



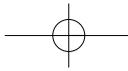


### F. 6: OMBROTIPOS. ESCENARIO A2

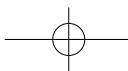


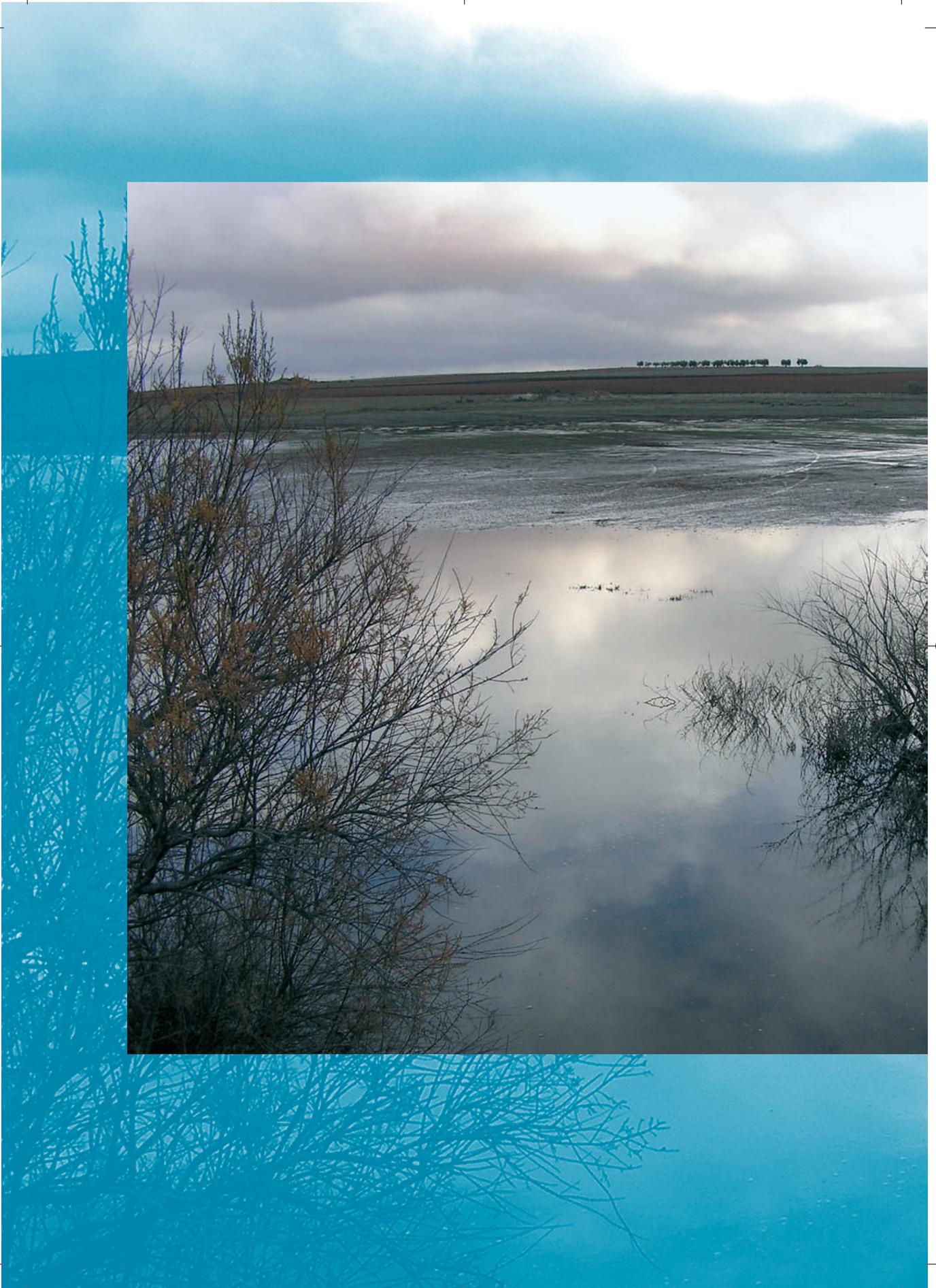
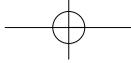
## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

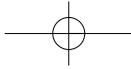
- Bacheta G, Fenu G, Matana E, Pioto B & Virevaire M (Eds) (2006) Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione ex-situ del germoplasma. APAT, Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, Roma, 248 p.
- Bradshaw WE & Holzapfel CM (2006) Climate change: evolutionary response to rapid climate change. *Science* 312: 1477-1478.
- Brunet M, Casado MJ, de Castro M, Galán P, López JA, Martín JM, Pastor A, Petisco E, Ramos P, Ribalaygua J, Rodríguez E, Sanz I & Tores L (2008) Generación de escenarios regionalizados de cambio climático para España. AEMET (Agencia Española de Meteorología), Madrid.
- Cirujano S & Medina L (2002) *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. Real Jardín Botánico-Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Madrid.
- De Castro M, Martín-Vide J & Alonso S (2005) El clima de España: pasado, presente y escenarios de clima para el siglo XXI. *In: Moreno JM (Ed) Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático* pp 1-64). Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- De Castro, M.(2009). Clima y cambio climático en Castilla-La Mancha. *In Primer informe sobre los impactos del cambio climático en Castilla-La Mancha*. UCLM. Fundación General de Medio Ambiente. JCCM
- Fernández González F & al. 2009. Espacios naturales protegidos y cambio climático en Castilla-La Mancha. *In: Rodríguez Torres A & al. (ed.), Primer informe sobre los impactos del cambio climático en Castilla-La Mancha*. UCLM. Fundación General de Medio Ambiente. JCCM.
- Fernández-González F, Loidi J & Moreno JC (2005) Impactos sobre la biodiversidad vegetal. *In: Moreno JM (Ed) Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático*: 183-247. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Franks SJ, Sim S & Weis AE (2007) Rapid evolution of flowering time by an annual plant in response to a climate fluctuation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 104: 1278-1282.
- Hodar JA, Zamora R, Peñuelas J (2004) El efecto del cambio global en las interacciones planta-animal. *In: Valladares F (ed.), Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*: 461-478. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Hulme Pe (2005) Adapting to climate change: is there scope for ecological management in the face of a global threat? *J. Appl. Ecol.* 42: 784-794.
- Lloret F (2004) Régimen de incendios y regeneración. *In: Valladares F (ed.), Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*: 101-128. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- McLachlan JS, Helman J & Schwartz M (2007) A framework for debate of assisted migration in an era of climate change. *Conserv. Biol.* 21: 297-302
- Moreno JM (2005) Impactos sobre los riesgos naturales de origen climático. C) Riesgo de incendios forestales. *In: Moreno JM (Ed) Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático* pp 581-615). Ministerio de Medio Ambiente, Madrid
- Moreno JM (Ed.) (2005) Evaluación preliminar de los impactos del cambio climático en España. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Moreno Saiz JC, Martínez Tores R & Tapia F (2003) Análisis del estado de conservación de la flora española. *In: Bañares A & al. (Eds), Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. 963-972. Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid.
- Pary ML, Canziani OF, Palutikof JP, van der Linden PJ & Hanson CE (Eds) (2007) Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press*, Cambridge
- Parnesan C (2006) Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 37: 637-669.
- Parnesan C & Yohe G (2003) A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421: 37-42.



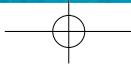
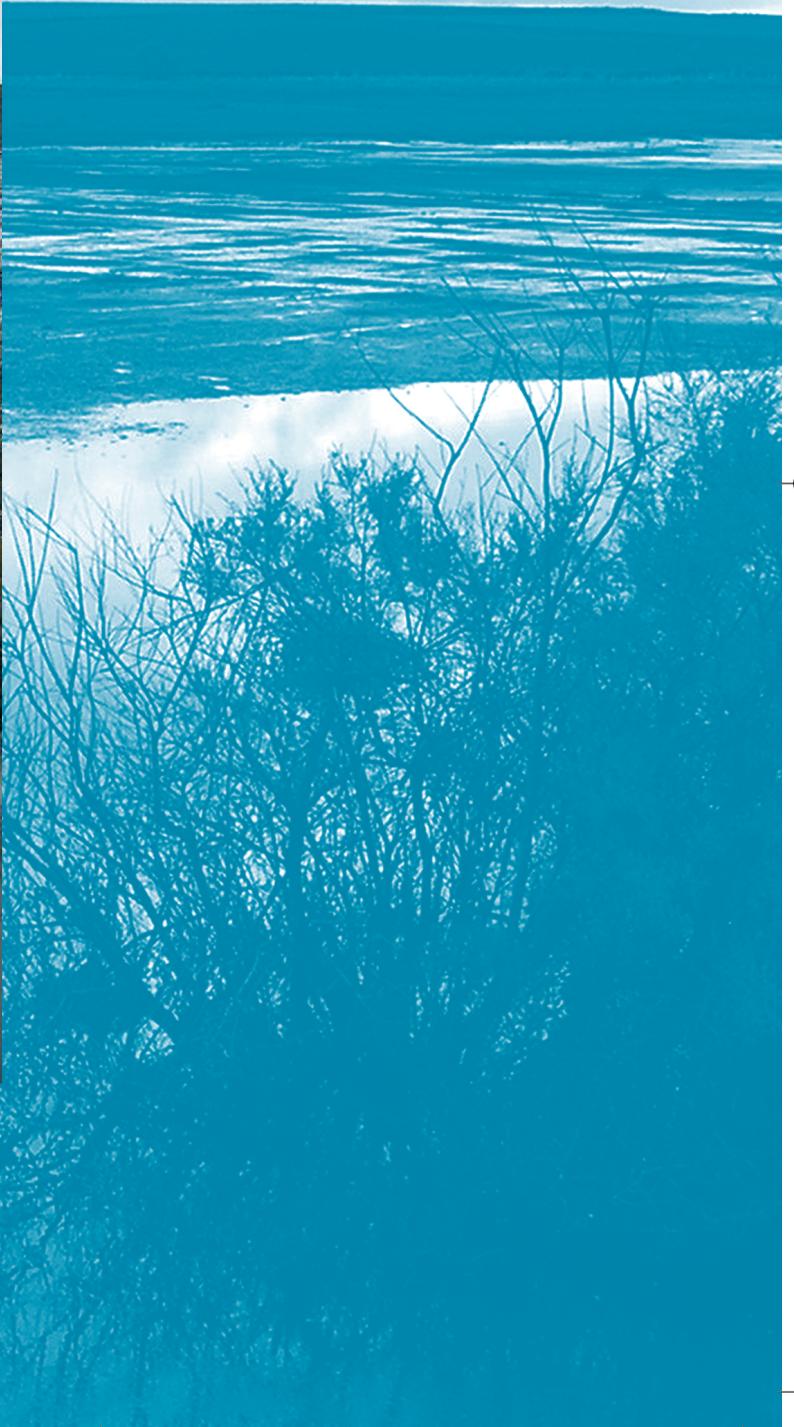
- Rodríguez Torres, A, H. Fernández Castro e I. Rojano Saura. (Ed.) (2009). Primer Informe sobre los Impactos del Cambio Climático en Castilla-La Mancha . UCLM. Fundación General de Medio Ambiente. JCCM.
- Thomas CD, Cameron A, Green RE, Bakkenes M, Beaumont LJ, Collingham YC, Erasmus BFN, Ferreira de Siqueira M, Grainger A, Hannah L, Hughes L, Huntley B, van Jaarsveld AS, Midgley GF, Miles L, Ortega-Huerta MA, Peterson AT, Philips OL & Williams SE (2004) Extinction risk from climate change. *Nature* 427: 145-148.
- Thuiler W, Lavorel S & Araújo MB (2005) Niche properties and geographical extent as predictors of species sensitivity to climate change. *Global Ecol. Biogeogr.* 14: 347-357.
- Thuiler W, Lavorel S, Araújo MB, Sykes MT & Prentice LC (2005) Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 102: 8245-8250.







# ANEXO



## ANEXO I: HUMEDALES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA

### HUMEDALES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SEGÚN ZONIFICACIÓN

La superficie total de de la Reserva es de **418.087** ha, que conforme al Marco Estatutario, se han dividido es tres zonas: núcleo, tampón y de transición.

A continuación se referencian los humedales inventariados incluidos en la Reserva. Se trata de un listado abierto que en la medida en que se vayan sucediendo cambios (nuevas declaraciones, modificaciones de límites, etc.), en ENP, Red Natura 2000, o deslindes en el Dominio Público Hidráulico, se incorporarán, desde el momento de su publicación, a las zonas correspondientes de la Reserva.

#### ZONA NÚCLEO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA:

##### > Espacios Naturales Protegidos:

- a. Parque Nacional: Las Tablas de Daimiel. Excluida la zona periférica de protección.
  1. Tablas de Daimiel
- b. Parque Natural: Lagunas de Ruidera.
  1. Embalse de Peñarroya
  2. Laguna Cenagosa
  3. Laguna Coladilla
  4. Laguna Cueva Morenilla
  5. Laguna del Rey
  6. Laguna Colgada
  7. Laguna Batana
  8. Laguna Santos Morcillo
  9. Laguna Salvadora
  10. Laguna Lengua
  11. Laguna Redondilla
  12. Laguna San Pedro
  13. Laguna Tinaja
  14. Laguna Tomilla
  15. Laguna Conceja
  16. Laguna Blanca
- c. Reserva Natural:
  1. Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan:
    1. Laguna La Veguilla
    2. Laguna del Camino de Villafranca
    3. Laguna de las Yeguas

II. Complejo Lagunar de Manjavacas:

- I. Laguna de Manjavacas
2. Laguna de Sánchez Gómez
3. Laguna de La Dehesilla
4. Laguna de Alcahozo

III. Lagunas de El Longar; Altillo Grande y Altillo Chica:

1. Laguna de El Longar
2. Laguna del Altillo Grande
3. Laguna del Altillo Chica

IV. Lagunas Grande y Chica de Villafranca de los Caballeros:

1. Laguna Grande de Villafranca de los Caballeros
2. Laguna Chica de Villafranca de los Caballeros

V. Complejo Lagunar de Pedro Muñoz:

1. Laguna de la Vega o del Pueblo
2. Laguna de Navalafuente
3. Laguna del Retamar

VI. Laguna de la Albardiosa:

- I. Laguna de la Albardiosa

VII. Laguna de la Sal:

- I. Laguna de la Sal

VIII. Laguna de Peñahueca:

- I. Laguna de Peñahueca

IX. Laguna de Salicor:

- I. Laguna de Salicor

X. Laguna de Tírez:

- I. Laguna De Tírez

d. Microrreservas:

- I. Laguna de los Carros.
  - I. Laguna de los Carros
- II. Salinas de Pinilla.

> Red Natura 2000.

a. LIC

I. Vasos lagunares de L.I.C. ES4250010. "Humedales de la Mancha".

1. Lagunas de El Longar
2. Laguna del Altillo Grande
3. Laguna del Altillo Chica
4. Laguna de la Albardiosa
5. Laguna Larga de Villacañas,
6. Laguna de Peñahueca
7. Laguna de Tírez

## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

8. Laguna Grande de Quero
9. Laguna del Taray
10. Laguna de la Paloma
11. La Laguna de Miguel Esteban
12. Laguna Grande de Villafranca de los Caballeros
13. Laguna Chica de Villafranca de los Caballeros
14. Laguna de la Sal
15. Laguna del Salobral
16. Laguna de los Carros
17. Laguna de Pajares
18. Laguna de las Yeguas
19. Laguna La Veguilla
20. Laguna del Camino de Villafranca
21. Laguna del Salicor
22. Lagunas del Retamar
23. Laguna del Pueblo
24. Laguna de Navalafuente
25. Laguna de Alcahozo (T.M. Mota del Cuervo)
26. Laguna de Cerro Mesado
27. Pantano de los Muleteros
28. Laguna del Melgarejo
29. Laguna de Navalengua
30. Laguna de Manjavacas
31. Laguna de Sánchez Gómez
32. Laguna de la Dehesilla
33. Laguna de Alcahozo (T.M. Pedro Muñoz)
34. Laguna del Taray Chico
35. Albardinal de Las Charcas
36. Laguna de la Marmejuela

II. L.I.C. Lagunas de Ruidera:

- I. Sólo las lagunas descritas, en el apartado b, (Parque Natural de las Lagunas de Ruidera), la superficie correspondiente a la microrreserva de Salinas de Pinilla y las lagunas siguientes: Zampullones, Navalcaballo y Escudero.

> Dominio Público Hidráulico:

Referido a ríos y arroyos principales, con suficiente caudal y/o considerables valores naturales. Hay que tener en cuenta, que una vez que la Confederación Hidrográfica del Guadiana establezca los límites del Dominio Público Hidráulico, supondrá modificación de la zona núcleo.

- a. Río Azuer
- b. Río Gigüela
- c. Río Záncara
- d. Río Riansares
- e. Río Pinilla

- f. Alto Guadiana.
- g. Río del Taray
- h. Río Saona
- i. Río de las Ánimas
- j. Río Amarguillo
- k. Río Guadiana
- l. Río Bañuelos
- m. Río Córcoles
- n. Arroyo de la Cañada de Tovar
- o. Arroyo de Valdespino
- p. Arroyo del Membrillo
- q. Arroyo de Jetar
- r. Arroyo de la Reguera
- s. Arroyo de la Cañada de Gatos
- t. Arroyo de Cañada Lobosa
- u. Arroyo del Cachón de la Leona
- v. Arroyo del Sabinar
- w. Arroyo de las Caleruelas
- x. Arroyo de la Mimbrera
- y. Arroyo de la Virgen de Hontanar
- z. Arroyo de Navarredonda
- aa. Arroyo de Fuentefresno
- bb. Arroyo de Teatinos.
- cc. Arroyo de Alarconcillo
- dd. Arroyo de Sages
- ee. Cañada de Masegoso
- ff. Cañada de Camargo
- gg. Cañada de las Hazadillas

#### ZONA TAMPÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA

- > Z.E.P.A. ES 0000170 "*Áreas esteparias de Mancha Norte*". Corresponde a la totalidad de la Z.E.P.A. incluida en los límites generales de la Reserva de la Biosfera. Sólo forman parte el área de la Z.E.P.A. situada al Norte inmediato de Campo de Criptana y Alcázar de San Juan; el área situada al oeste de Villacañas hasta el límite coincidente con el de su término municipal; y, al norte de Lillo, también, con el territorio que coincide con su término municipal. Se excluyen de tampón, lógicamente, la laguna de Salicor, por ser ENP

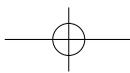
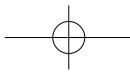
## RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA: RETOS Y OPORTUNIDADES DE FUTURO

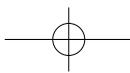
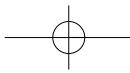
(núcleo), los vasos lagunares de los correspondientes LIC e incluye Laguna de Castillejo y de la Espartosa.

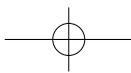
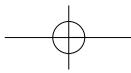
- > Z.E.P.A. ES0000091. “*Humedales de la Mancha*”. Forma parte de la zona tampón, el territorio de ésta, excluido el correspondiente a ENP o vaso lagunar de los humedales que forman parte de la Red Natura 2000. Incluye además, la Laguna Grande de las Pedroñeras y la Laguna del Huevero, no reconocidas como ENP específicos, ni recogida en la descripción oficial del LIC “*Humedales de la Mancha*”.
- > L.I.C. ES4250010. “*Humedales de la Mancha*”. Forma parte de la zona tampón, el territorio de ésta, una vez excluido el correspondiente a ENP o al vaso lagunar de los humedales que forman la Red Natura 2000, con el que se solape.
- > Zona Periférica de Protección del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. Sus límites constituyen la zona tampón. En éste caso engloba a las Z.E.P.A y L.I.C. ES0000013 “*Tablas de Daimiel*”, de menor extensión.
- > L.I.C. ES 4210017 “*Lagunas de Ruidera*”. La totalidad de su superficie, corresponde a zona tampón de la Reserva, excluyendo la correspondiente a la que ocupa el Parque Natural, el río Pinilla, los Zampullones, Navalcaballo, Escudero, Salinas de Pinilla y los cauces vertientes, que forman parte de la zona núcleo, y que se detallan en el apartado de Dominio Público Hidráulico.
- > Otras lagunas sin protección específica de ENP ni red Natura 2000: Laguna de Navaseca (T. M. Daimiel), La Celadilla (T. M. El Pedernoso), La Nava (T. M. El Toboso), Los Charcones de Miguel Esteban, (T. M. Miguel Esteban), Navarredonda (T. M. Villa de Don Fadrique) y Pozo de la Cambronera (T. M. Alcázar de San Juan).
- > Colas del embalse del El Vicario. Es la zona comprendida en las desembocaduras de los ríos Guadiana y Bañuelos al embalse. El límite, respecto al embalse se ha establecido, en base a una infraestructura (gaseoducto) que lo cruza de forma superficial.
- > Dominio Público Hidráulico: Constituye zona tampón, el territorio correspondiente a los 100 metros coincidentes con la zona de policía, sobre el cauce de ríos y arroyos principales, que constituyen parte de la zona núcleo. Igualmente, para aquéllos humedales en los que coincidan las superficies del complejo lagunar, con espacio natural protegido, y no haya una superficie suficiente de amortiguamiento, se establece a su alrededor un “buffer” de 100 m. desde el límite de dicho espacio, que hará las veces de zona tampón.
- > Asimismo, una vez definidas por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, se establecerán como zonas tampón, las zonas inundables del río Gigüela y río Guadiana.

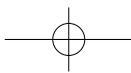
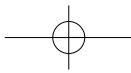
## ZONA DE TRANSICIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA

Corresponde al resto del territorio y es la zona que confiere cierta uniformidad y une los distintos enclaves de humedales de la Reserva. Es una zona homogénea definida por el territorio dispuesto entre la delimitación externa y la zona tampón. De forma general incluye las superficies más antropizadas por las actividades humanas y en las que debe promocionarse el desarrollo sostenible haciendo compatibles los usos de la tierra con la conservación de los recursos naturales.

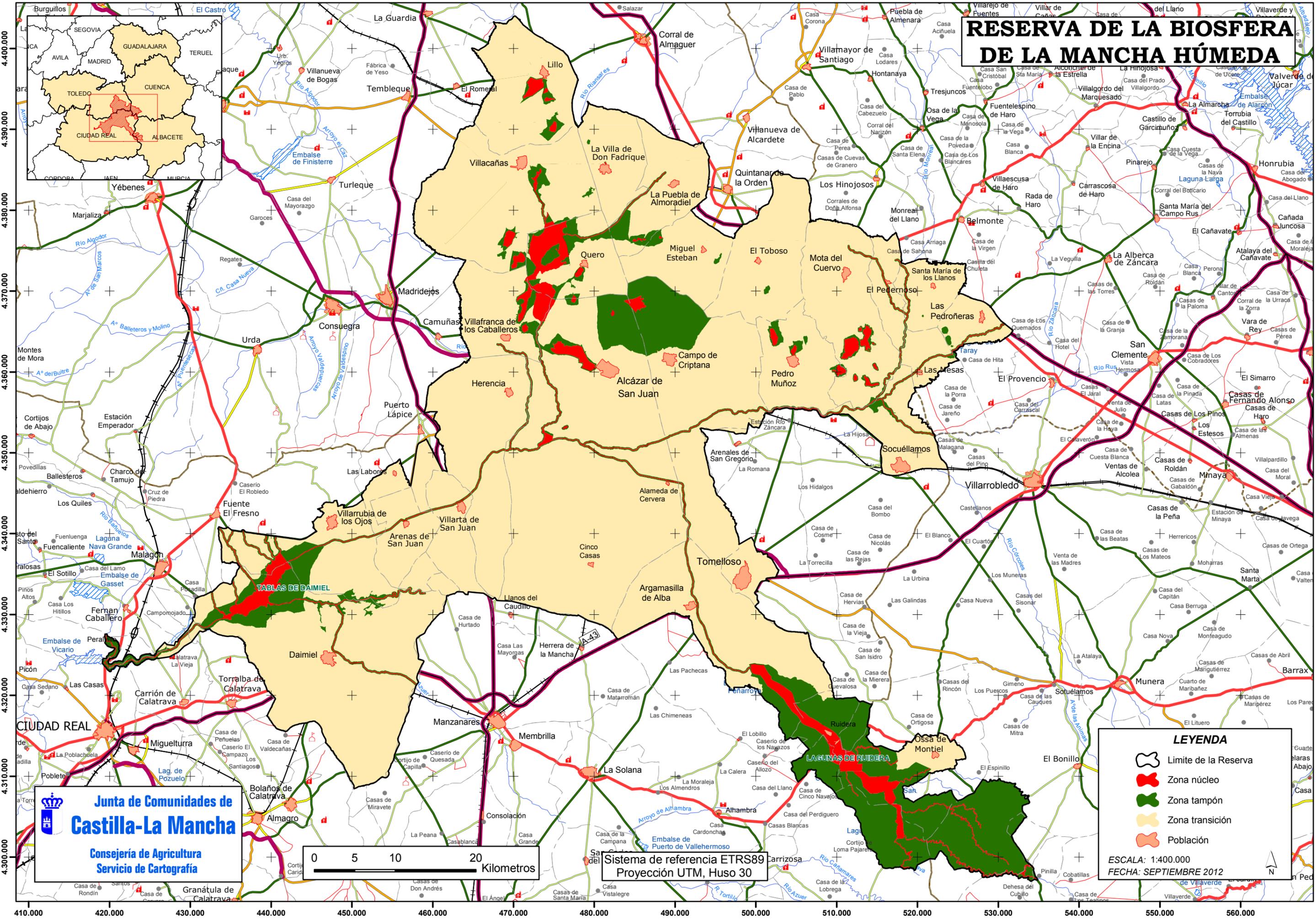
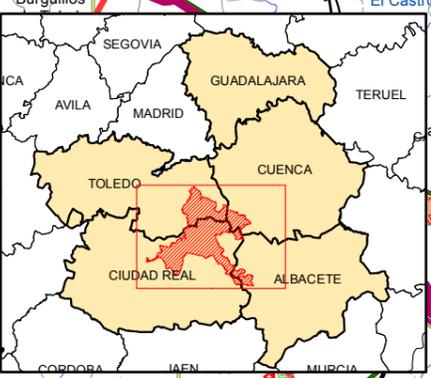








# RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA



**LEYENDA**

- Limite de la Reserva
- Zona núcleo
- Zona tampón
- Zona transición
- Población

ESCALA: 1:400.000  
FECHA: SEPTIEMBRE 2012

**Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha**  
Consejería de Agricultura  
Servicio de Cartografía



Sistema de referencia ETRS89  
Proyección UTM, Huso 30

4.400.000  
4.390.000  
4.380.000  
4.370.000  
4.360.000  
4.350.000  
4.340.000  
4.330.000  
4.320.000  
4.310.000  
4.300.000

410.000 420.000 430.000 440.000 450.000 460.000 470.000 480.000 490.000 500.000 510.000 520.000 530.000 540.000 550.000 560.000