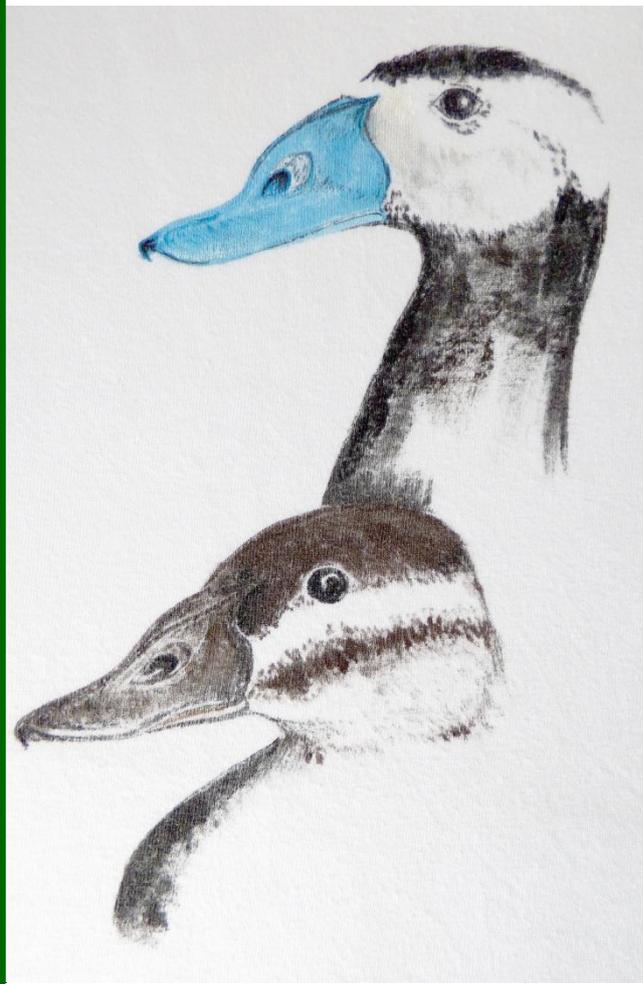




*Humedales cordobeses:  
30 años de protección*





*Humedales cordobeses:  
30 años de protección*

**Córdoba, 2014**



La presente publicación se edita por iniciativa del Patronato de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, con motivo del trigésimo aniversario de la protección de las lagunas de Zóñar, Amarga, Rincón, Tíscar, Jarales y del Conde, así como del vigésimo quinto aniversario de los Parajes Naturales embalses de Cordobilla y Malpasillo.

**ISBN:** 978-84-92807-99-4

**Depósito legal:** CO 1308-2014

**Coordinación de la obra:** Juan de la Cruz Merino

**Edición:** Rafael F. Vega Pozuelo (TRAGSATEC, S.A.)

Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Esta publicación se encuentra disponible en Internet, en el sitio web de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio:

[www.juntadeandalucia.es/medioambienteyordenaciondelterritorio](http://www.juntadeandalucia.es/medioambienteyordenaciondelterritorio)

Los contenidos, imágenes y opiniones expresadas en esta publicación son responsabilidad de los autores de cada capítulo, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Junta de Andalucía.

**Dibujo de portada:** José María Ayala.

Las fotografías empleadas en los capítulos han sido aportadas por cada uno de sus autores. Las fotografías no incluidas en los capítulos son aportaciones de: José María Ayala, Fernando Ginés, Juan Manuel Delgado, Miguel Carrasco, Purificación Quero, Francisco Sánchez Polainas, Juan de la Cruz y Rafael Vega.

**Cita recomendada para el libro:**

De la Cruz J., coord. *Humedales cordobeses: 30 años de protección*.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía; 2014. 201 pp.

**Cita recomendada para un capítulo:**

Naranjo J., Contexto geográfico de los humedales del sur de Córdoba.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía; 2014. p.1-9.



## José Gregorio Fiscal López

CONSEJERO DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
JUNTA DE ANDALUCÍA



Andalucía atesora un importante patrimonio ambiental, motivo por el cual, la Junta de Andalucía ha ido configurando desde la década de los ochenta una completa y representativa Red de Espacios Naturales Protegidos.

Algunos de los primeros espacios que resultaron objeto de protección fueron las Lagunas del Sur de Córdoba, ya que tienen la singularidad de albergar una elevada biodiversidad en unas superficies confinadas y frágiles. Por ello, en 1984 el Parlamento andaluz declaró las lagunas de Zóñar, Amarga, Rincón, Tíscar, Jarales y Salobral como Reservas Integrales, siendo reclasificadas en 1989 como Reservas Naturales e incluyendo la declaración de los Parajes Naturales de los embalses de Cordobilla y Malpasillo.

Con el tiempo estos ocho espacios naturales protegidos han sido merecedores de diversos reconocimientos adicionales como son su declaración como “Humedales de Importancia Internacional” según el convenio de RAMSAR, así como Zonas de Especial Protección para las Aves y Zonas Especiales de Conservación por la Unión Europea.

Es destacable la excepcionalidad de que en entornos tan humanizados como la campiña se hayan conservado hábitats donde los factores climatológicos y geológicos permiten la existencia de estos humedales sobre los que se asienta una singular flora y una fauna, destacando especies de aves acuáticas en peligro de extinción como la malvasía cabeciblanca y la focha moruna.

Tras una andadura de treinta años de gestión y conservación era preciso recoger en una publicación todas esas labores en beneficio del patrimonio natural que se han venido efectuando. Por ello, se ha contado con colaboradores tales como anteriores gestores, investigadores científicos, profesorado universitario, integrantes de colectivos conservacionistas, representantes del Patronato de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, agentes de medio ambiente, etc.

La obra persigue ser un texto de referencia de estos humedales en su conjunto mediante la divulgación de los conocimientos, tratando de transmitir de una manera cercana información técnica y estudios científicos de muy diversa índole, sin obviar el rigor necesario y la elaboración de textos de calidad que sirvan para acercar y divulgar entre la ciudadanía en general los valores naturales, características y singularidades que representan estos oasis de biodiversidad ubicados en la campiña cordobesa.



**BLOQUE I: CARACTERIZACIÓN DE LOS HUMEDALES DEL SUR DE CÓRDOBA**

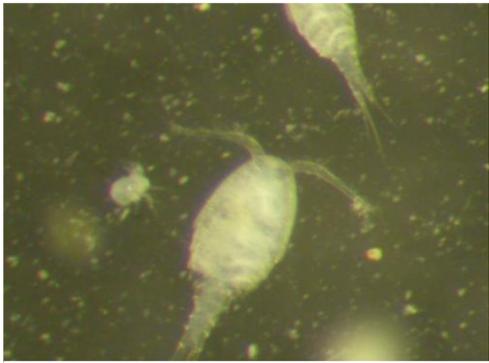
<b>1.- Contexto Geográfico de los humedales del sur de Córdoba</b> José Naranjo Ramírez	1
<b>2.- La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Líneas estratégicas y retos futuros</b> Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana	11
<b>3.- Descripción general de los humedales del sur de Córdoba</b> Juan de la Cruz Merino	27
<b>4.- Contexto geológico e hidrogeológico</b> José Luis Moya Mejías y José Juan Moya Muñoz	35
<b>5.- Vegetación de los humedales del sur de Córdoba</b> Jesús M. Muñoz Álvarez, Juan M. Delgado Marzo y Eugenio Domínguez Vilches	41
<b>6.- Aves acuáticas de los humedales del sur de Córdoba</b> Armando Alcalá-Zamora Barrón	53
<b>7.- Historia reciente de la gestión de las zonas húmedas del sur de Córdoba</b> Baldomero Moreno Arroyo	61
<b>8.- Biología y evolución de la malvasía cabeciblanca en las zonas húmedas del sur de Córdoba</b> José Antonio Torres Esquivias	71

**BLOQUE II: PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LOS HUMEDALES DEL SUR DE CÓRDOBA**

<b>9.- Las lagunas del sur de Córdoba en el contexto andaluz</b> Juan Aguilar Amat	79
<b>10.- Así nacieron las Reservas y Parajes Naturales del sur de Córdoba</b> José Antonio Torres Esquivias	83
<b>11.- En las huertas de Zóñar</b> Carmelo Jiménez Soto	89
<b>12.- Historia de los embalses de Jauja-Malpasillo y Cordobilla</b> José Francisco Martínez Miralles y Juan Ramón Rincón González	99
<b>13.- Agentes de Medio Ambiente en los oasis del sur de Córdoba: “Las Lagunas”</b> Andrés Mérida González y compañeros de la Unidad Biogeográfica nº5	103
<b>14.- Patronato de las zonas húmedas del sur de Córdoba</b> Manuel Arenas Martos	109
<b>15.- El Uso Público en las zonas húmedas del sur de Córdoba</b> Vicente Castelló Losada	115
<b>16.- El Plan de Ordenación del Territorio del Sur de la provincia de Córdoba y los humedales cordobeses</b> Jesús M. Martínez Pérez	123
<b>17.- El futuro de los humedales cordobeses</b> Rafael Arenas González	131

**BLOQUE III: ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS**

<b>18.- Un modelo conceptual para las lagunas de la campiña central</b> Víctor Juan Cifuentes Sánchez	139
<b>19.- La comunidad de peces y el plan de erradicación de la carpa en la Laguna de Zóñar</b> Carlos Fernández Delgado	145
<b>20.- Parámetros físicos de los espacios lagunares del sur de la provincia de Córdoba</b> Alfonso García Ferrer, José Manuel Recio y Manuel Sánchez de la Orden	153
<b>21.- Los anfibios de los humedales del sur de Córdoba</b> Ricardo Reques Rodríguez y Miguel Tejedo Madueño	159
<b>22.- Las mariposas del entorno de la laguna de Zóñar</b> Juan Fernández Haeger, Diego Jordano Barbudo y Rafael Obregón Romero	165
<b>23.- Los sedimentos como registro paleoambiental en la laguna de Zóñar: Proyectos IBERARID y LIMNOCLIBER</b> Antonio Jesús González Barrios	173
<b>24.- Odonatos de las lagunas del sur de Córdoba</b> Manuel Ferreras Romero	185
<b>25.- Paseriformes de la laguna de Zóñar</b> Ana María Cárdenas Talaverón	191
<b>26.- Normativa aplicable y criterios de gestión en los humedales cordobeses</b> Juan de la Cruz Merino	195



# *Bloque I:*

## *Caracterización de los humedales del sur de Córdoba*





# CONTEXTO GEOGRÁFICO DE LOS HUMEDALES DEL SUR DE CÓRDOBA



**AUTOR:** José Naranjo Ramírez.

Geógrafo. Presidente del Patronato de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba.

## Introducción

En el momento de esbozar los rasgos geográficos del territorio en el que se insertan los Espacios Naturales Protegidos denominados hoy como “Reservas y Parajes Naturales del Sur de Córdoba”, destaca como primera manifestación evidente y, en cierto modo, fundamental, la coincidencia de hechos y realidades físicas con otras que tienen un claro componente humano. Ambas realidades, siempre en un juego continuo de interrelación e influencias mutuas, son fundamentales para la comprensión geográfica de todas y cada una de las unidades del conjunto y del propio conjunto en su globalidad.

## Rasgos generales del territorio: los factores naturales

El espacio geográfico en que se sitúan este conjunto de láminas de agua se corresponde con la llamada Campiña Alta, subconjunto meridional dentro la gran comarca natural que es la Campiña de Córdoba, parte integrante a su vez de la gran unidad regional de la Depresión del Guadalquivir (LÓPEZ-ONTIVEROS, 2005; NARANJO-RAMÍREZ, 2013). Los propios rasgos definitorios de esta subcomarca se convierten en muchos casos en factores explicativos e incluso causales de este rosario disperso de humedales. En este sentido son fundamentales los siguientes hechos:

a) Nos situamos en el proceso de relleno del Golfo Bético, el que se conformara tras el Alpino entre Sierra Morena (viejo zócalo herciniano de la Meseta) y las jóvenes Cordilleras Béticas, siempre en el contexto general de la era Terciaria y el período Mioceno. Dentro de estos parámetros hay que reseñar como circunstancia fundamental el carácter más temprano de la sedimentación/colmatación en esta zona meridional (la más cercana a las Béticas) que en la porción septentrional de la Campiña, la que es aledaña

al cauce del Guadalquivir. Ello significa en el caso de la porción más meridional la coincidencia de los momentos de sedimentación con los últimos embates del Alpino (Mioceno sintectónico) (PERCONIG, 1966, 18), cosas que no ocurrieron con la parte más septentrional de la misma comarca campiñesa (Mioceno postectónico).

b) Estas últimas acometidas alpinas supondrán una dislocación y deformación de la disposición de los materiales que constituían los fondos marinos del Golfo Bético meridional, provocando en aquéllos ondulaciones que elevan las partes convexas y establecen diferencias altitudinales respecto a las partes cóncavas; en definitiva se está creando sobre los materiales sedimentarios marinos un juego de “anticlinales” y “sinclinales” de pequeña escala, elaborados además con materiales jóvenes, fundamentalmente miocenos.

c) Cuando estos paquetes sedimentarios, por colmatación de la depresión, emergen y se constituyen como materiales continentales, lejos de presentar la

## CAPÍTULO 1

conformación de conjuntos estratiformes horizontales (típicos de una sedimentación en calma), aparecen ya preconformados como un conjunto territorial en el que alternan zonas más elevadas (formas convexas) con otras de carácter deprimido (formas cóncavas).

d) Pero justo en el momento en que se produce esta conversión de lo que eran lechos marinos en materiales continentales, éstos son sometidos de manera inmediata al juego de un nuevo ciclo erosivo, favorecido además por las significativas pendientes que han quedado conformadas por la ondulación “sintectónica”. La consecuencia es la acentuación de las diferencias altitudinales entre los cerros o promontorios más elevados y las zonas deprimidas contiguas, por donde la erosión lineal profundiza y traza verdaderos surcos al amparo del ímpetu de las aguas recogidas en las laderas.

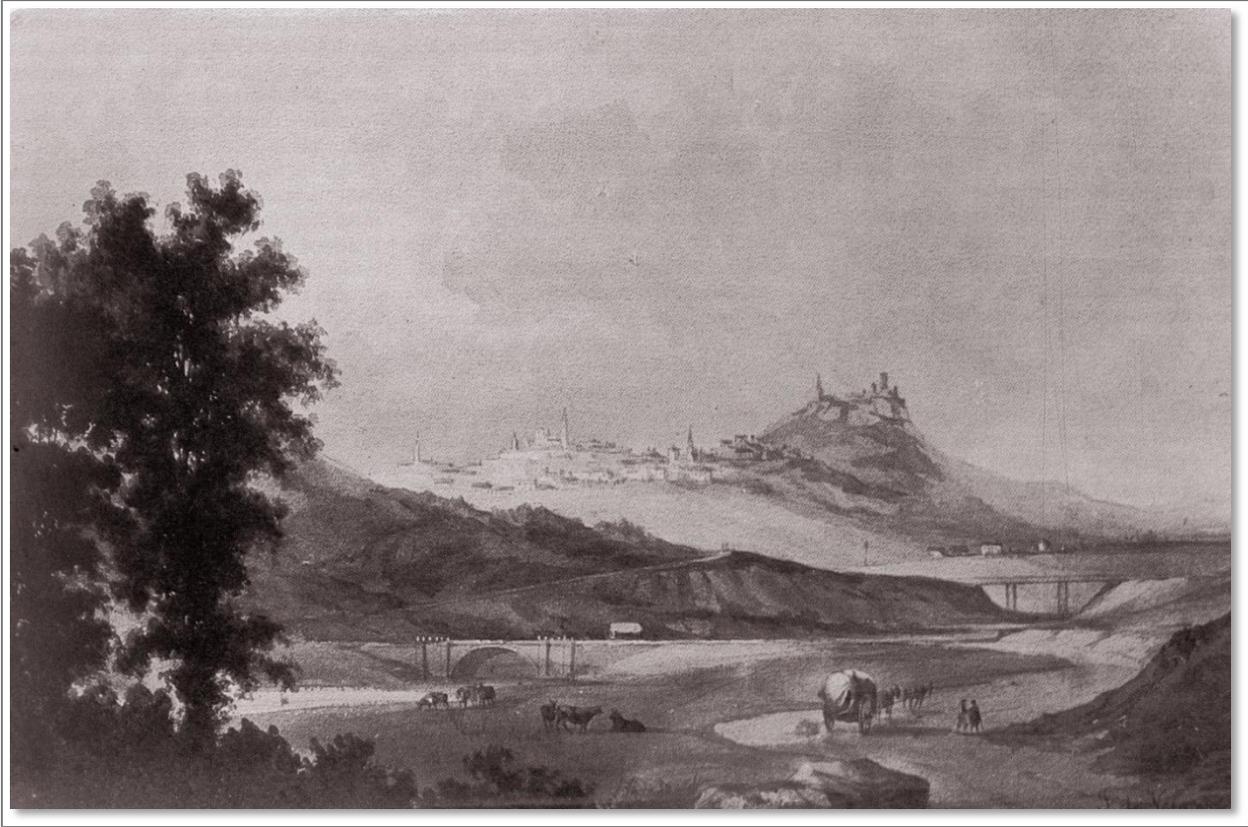
e) La deformación de aquellos lechos marinos por las últimas presiones alpinas supone, además, incrementar la irregularidad de la potencia de los distintos paquetes sedimentarios, que en algunos casos llegarán a verse muy debilitados e, incluso, a desaparecer por efectos de la posterior erosión. El resultado es que la Campiña Alta presenta, dentro de la era Terciaria, una variedad de pisos muy distante de la relativa homogeneidad de la Campiña Baja; si aquí el resultado ha sido el juego entre el Messiniense (Andaluciense) en las zonas altas y el Tortoniense en las zonas más bajas, en la Alta Campiña hacen acto de presencia también el Burdigaliense y Aquitaniense.

f) Y esta variedad de materiales se ve incrementada por otros dos hechos fundamentales. Mencionemos en primer lugar que el conjunto de las dinámicas antes explicadas en algunos casos han dejado muy someros materiales de la Era Secundaria que, cuando existe una erosión lineal potente, son sacados a la luz por los ríos y arroyos. Es el caso de los materiales del Triásico (Keuper), materiales éstos de origen continental, en un régimen lagunar de clima tropical al principio, seguido por otro desértico, durante el cual la evaporación hizo precipitar los yesos y sales que hoy forman potentes paquetes (CEBAC, 1971, 35), todo ello con consecuencias muy importantes tanto en lo que se refiere a la conformación de las lagunas y humedales como a las dinámicas hidrológicas generales. Y en segundo lugar contribuye también a la

diversidad y heterogeneidad altocampiñesa la frecuente presencia de masas olistostromicas, conjuntos de materiales diversos que, procedentes de las Béticas, rodaron por efectos de la gravedad hacia la Depresión del Guadalquivir, quedando allí finalmente empotrados y progresivamente tapizados y fosilizados por los materiales sedimentarios comunes. Estos olistostromas suponen verdaderas “inyecciones” (bien abundantes y frecuentes) de materiales béticos en el contexto terciario dominante de la Alta Campiña. De hecho se ha interpretado buena parte de la Campiña Alta como un inmenso olistostroma (FONTBOTÉ, 1977).

g) Otro factor de carácter físico de importancia no desdeñable será el factor climático, pues el “clima mediterráneo impregnado de cierta tendencia a la continentalidad” (no puede olvidarse su ubicación al interior de la Depresión), relativamente alejado de las influencias marinas, explicará igualmente muchos de los rasgos de nuestro objeto de estudio, los humedales del Sur de Córdoba. En concreto, la irregularidad y escasez de las precipitaciones son factores que inciden directamente en la dinámica de los distintos humedales, llegando a la desecación temporal de varios de ellos que tienen un claro carácter estacional. No faltan, sin embargo, otros casos en que el factor hidrológico resulta fundamental, por cuanto las aguas subterráneas son fuente principal de alimentación, explicando así su carácter permanente gracias a que ven completado su volumen de agua almacenada con la precipitación directa y la escorrentía superficial.

h) Como resultado sintético de la interacción de estos factores físicos, en la zona que estudiamos aparecen unas tipologías de suelos que, como se verá, una vez superados tecnológicamente los obstáculos que antaño presentaban ciertas porciones del territorio, ofrecen hoy una aptitud agraria prácticamente general. Una síntesis edafológica de urgencia podría concretarse en un predominio de los suelos “rendsiniiformes, xerorrendinas y regosuelos” sobre calizas margosas y areniscas, con presencia relativamente frecuente también de suelos “rojos y pardorrojizos mediterráneos” sobre areniscas calizas, y suelos “margoyesos y regosuelos” sobre las margas yesosas del Keuper (CEBAC, 1971, p. 113, 165 y 212).



**Fotografía 1.** Grabado del siglo XIX que muestra, con cierta exageración romántica, los rasgos del relieve altocampiñés en el cerro en que se asienta Aguilar de la Frontera.

## La conformación de las lagunas del Sur de Córdoba

La conjunción de estas circunstancias físicas antes mencionadas van a posibilitar que, localmente, se conformen espacios cuya característica distintiva respecto al entorno general es el mantenimiento - durante todo el año o una parte significativa del mismo - de láminas de agua de muy diversa entidad superficial y profundidad, aunque en todos los casos con el rasgo común de haber sido capaces de generar dinámicas biológicas propias de zonas húmedas, albergando como consecuencia de ello una variedad y heterogeneidad botánica y zoológica más que apreciables. Aunque el paradigma y estandarte de esta riqueza biológica lo constituye la Malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), como podrá comprobarse a lo largo de estas páginas, éste es simplemente un elemento -singular, desde luego- de cuantos caracterizan estos humedales.

El escenario más primario para la conformación de estas acumulaciones hídricas lo ofreció esa topografía

ondulada, en la que constituye una realidad generalizada la alternancia de zonas más elevadas con aquellas otras en que las deformaciones de los paquetes sedimentarios generaron formas cóncavas.

Estos espacios cóncavos, propicios a la acumulación hídrica, en la mayor parte de los casos vinieron seguidos de la formación de canales de desagüe que, de manera más o menos fácil, conectaron con la red hidrográfica principal y, a través de arroyos, subafluentes y afluentes, acabaron conectando con la red de drenaje, conduciendo las aguas de escorrentía hasta el Guadalquivir y de aquí al mar. Pero a veces esta conexión con la red hidrográfica principal se ve obstaculizada por la existencia o formación de barreras de diverso tipo y origen, con lo cual se garantiza en estas zonas endorreicas la acumulación hídrica anual que, si su fuente de alimentación son simplemente las aguas pluviales, acaba constituyendo lagunas estacionales que pierden vigor -e incluso desaparecen-

## CAPÍTULO 1

en la estación seca; o si por el contrario tienen como fuente de alimentación complementaria la existencia de manantiales o veneros locales, llega a constituir láminas de agua permanentes.

La existencia de estas superficies cóncavas puede guardar también una relación directa con los factores geológicos mencionados en el epígrafe anterior. En concreto nos referimos a la frecuencia con que los materiales superficiales se asientan sobre el Triás, generalmente margas y arcillas con frecuentes depósitos de evaporitas (yesos y halitas del Keuper). Será la disolución progresiva de estos materiales y el consecuente hundimiento de los materiales superiores los que han provocado la formación de las cubetas sobre las que se asientan las lagunas (TORRES, J.A. et al., 1989). Y en relación directa con estas evaporitas subyacentes está la existencia de un grado de salinidad determinado en las distintas unidades del conjunto, lo que repercute en los caracteres de la vida vegetal y animal que se desarrolla en el entorno inmediato, aspectos éstos que de seguro serán tratados en otras aportaciones contenidas en esta misma obra.



**Fotografía 2.** Familia Reina Zurera, tradicionales hortelanos de Zóñar.

El resultado de estas circunstancias es el reconocimiento hoy, como Espacio Natural Protegido bajo la figura de "Reserva Natural", de un conjunto de lagunas cuyos elementos principales son los que aparecen en el cuadro que sigue; bien entendido debe quedar que no son éstas las únicas láminas de agua existentes, pues sin gozar de ese alto grado de protección existen también dos Parajes Naturales (Cordobilla y Malpasillo, en Puente Genil y Badolatosa) y todo un cortejo de unidades menores que por su

tamaño minúsculo, por la escasa permanencia del período de inundación o por su grado de aterramiento muy avanzado quedaron en principio fuera de esta relación. No obstante recientemente ha sido propuesto el reconocimiento y catalogación de algunas de estas unidades menores, tales como las lagunas Chica o de Jarambel, en Aguilar; los Arenales o Navarredonda, en Puente Genil; la Quinta, Casasola, Butaquillo, de la Roa y Cortijo Viejo, en Baena; y Curado y Vadohondo, en Lucena (VEGA, R., 2002).

Denominación	Altitud (m)	Superf. Cubeta (ha)	Superficie de máxima inundación	S. Cuenca (ha)	Hidroperiodo	Volumen medio de agua	Grado de salinidad
Lag. de Zóñar	300	37,0	65,5	877	Permanente	2.900.000 m <sup>3</sup>	Subsalina
Lag. Amarga	365	2,4	6,1	287	Permanente	87.500 m <sup>3</sup>	Hiposalina-hipersalina
Laguna del Rincón	340	3,2	9,2	649	Permanente	53.000 m <sup>3</sup>	Subsalina
Lag. de Tíscar	180	11,0	19,8	270	Temporal estacional	-	Hiposalina-hipersalina
Laguna del Salobral	420	46,0	70,3	1.135	Temporal estacional	-	Hiposalina-hipersalina
Laguna de los Jarales	440	3,0	10,4	174	Temporal estacional	-	Hiposalina
Emb. de Cordobilla	217	313,0	-	-	Permanente	3 a 34 Hm <sup>3</sup>	Dulce
Emb. de Malpasillo	239	87,0	-	-	Permanente	2 a 6 Hm <sup>3</sup>	Dulce

Tabla 1. Reservas y Parajes Naturales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba. Fuente: *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba* (2011) y *Memoria Anual 2013*.

## Los factores humanos

Los Humedales del Sur de Córdoba, aunque espacios de excelencia probada por su riqueza y valores naturales, se ubican sin embargo en un entorno muy poblado y se puede afirmar que, en algunos casos, con una fuerte presión antrópica que repercute evidentemente sobre dichas zonas húmedas.

La presencia humana en el territorio está constatada desde la mismísima prehistoria; en aquellos momentos, además de la tendencia natural de carácter defensivo a establecerse los pequeños grupos en los cerros y montículos más señeros, estas mismas láminas de agua que hoy estudiamos como realidad ambiental valiosa, actuaron también como factor de atracción para la presencia humana. En las áreas ribereñas existe abundante caza (aves y mamíferos), alimentos vegetales y, en menor medida, pesca. Buena muestra de ello es que durante el Paleolítico Medio (Musteriense) individuos neandertales dejaron numerosos testimonios de su presencia en el entorno de la Laguna de Zóñar (ASQUERINO, 1992, Vol. 1, 22).

Y esta misma tendencia continuará con las culturas prerromanas (ibérica), de lo que podría servir como una buena muestra el asentamiento en el Cerro de Cordobilla, donde actuará como atractivo el propio río Genil, justamente en el lugar donde en el s. XX fuera a ubicarse un embalse que ya ha sido mencionado como actual Paraje Natural (VAQUERIZO, y Otros, 1992, Vol. 4, 1362).

Desde aquella primitiva presencia humana, cuyo impacto sobre los entornos naturales de los humedales (pensamos que no demasiado fuerte entonces) se manifestaría en el incendio periódico de los cinturones de vegetación perilagunar, el desarrollo histórico irá consolidando una cada vez más nutrida presencia humana, agrupada en núcleos de población perfectamente reconocibles ya, en muchos casos, en época ibérica y romana. La situación a la que conduce esta evolución es la que se refleja en la Tabla nº 2, cuyos elementos argumentales fundamentales son: contraste entre amplios espacios que aparentan un vacío poblacional importante y unos núcleos de población de considerable tamaño, albergando un significativo contingente humano.

Este sistema de poblamiento, configurado en torno a las llamadas “agrocidades” o “agrovillas” campiñesas (LÓPEZ-ONTIVEROS, 1994), se sintetiza en una alta densidad de población (108 hab./km<sup>2</sup> como media), con una intensa influencia sobre el espacio geográfico, el cual finalmente, ha sido colonizado para la actividad agraria en su práctica totalidad, con las únicas excepciones de algunas áreas impracticables (las zonas húmedas, entre ellas), los propios asientos de los núcleos de población y las vías de comunicación.

CAPÍTULO 1

Municipio	Población (2011)	Superficie del término (km²)	Densidad Población (hab./km²)	Cultivos herbáceos (2012) (ha)	Cultivos Leñosos (2012) (ha)
Aguilar de la Frontera	13.670	166,50	82,10	944	13.784
Lucena	42.355	351,10	120,63	640	28.502
Luque	3.279	140,80	23,28	21	9.144
Puente Genil	30.304	171,10	177,10	1.828	11.029
Totales	89.608	829,50	108,00	3.433	62.459

**Tabla 2.** Población y actividad agraria en el entorno de las zonas húmedas del sur de Córdoba  
Fuente: *Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.*



**Fotografía 3.** Entorno de Zóñar. Poblamiento concentrado en agrocidades y total aprovechamiento agrario (olivar) del espacio.

Esta presión antrópica sobre el territorio en general y sobre los entornos concretos de los humedales se manifestarán de distinto modo; concretando el análisis en la unidad principal, Zóñar, la actividad agraria se plasmó en una finca (El Brosque, propiedad histórica del Ducado de Medinaceli, enajenada posteriormente), parte de la cual será fragmentada en pequeñas huertas explotadas en régimen de arrendamiento.

En esta situación, las realidades más significativas inducidas por el hombre hasta el momento de la consideración como espacio protegido fueron:

- a) Deforestación consecuente con todo proceso de avance agrícola. Debe tenerse en cuenta en este aspecto que, hasta el s. XIX (momento de la primera gran expansión del olivar altocampiñés), la presencia de zonas arboladas, tanto en forma de “matas” o “bosquetes cerrados” como en formaciones adhesionadas de aprovechamiento mixto agroganadero-forestal, tenía una significación superficial que hoy pudiera resultar inimaginable. Y esta presencia de monte alto y bajo llegaba hasta las mismas riberas de las zonas húmedas que nos ocupan, sirviendo como buen ejemplo la propia Laguna de Zóñar, en cuyo entorno este tipo de vegetación estaba presente en los llamados “Villares de Zóñar” (NARANJO-RAMÍREZ, 1998, 67 y 78). En todo caso permanecerá una orla de árboles de ribera y, en contacto directo con el agua, un denso carrizal y otras plantas acuáticas.



**Fotografía 4.** El relieve y el olivar facilitan una escorrentía de gran violencia con consecuencias erosivas de fuerte impacto. En la foto el río de Cabra en Agosto de 2010.



**Fotografía 5.** La erosión fluvial ha sacado a la luz los materiales de la Era Secundaria. En la foto salinas sobre materiales Triásicos (Keuper).

- b) Aparición de construcciones rurales, tanto edificaciones de cierta entidad y complejidad como un nutrido conjunto de pequeñas casas huertanas.
- c) Introducción de cultivos en las zonas deforestadas; según el momento y el lugar: cereales, pastos, cultivos hortofrutícolas, olivar y viñedo.
- d) Actividades cinegéticas, diferenciadas en tres modalidades: caza tradicional de supervivencia, practicada por la población campesina; caza deportiva de aves acuáticas, concretada en expediciones periódicas organizadas por los propietarios; y finalmente, lo que consideramos como caza comercial o industrial, materializada en la captura masiva de miles de estorninos (*Sturnus vulgaris*) que pernoctaban en los carrizales de las orillas.
- e) La línea de ferrocarril Córdoba-Málaga, que cruza (desde 1865) los terrenos inmediatos al lago principal (NARANJO, GARZÓN y MULERO, 2012, 496)

## Conclusión. La situación actual

Sobre este entramado de realidades físicas y humanas se producirá un hecho fundamental sin el cual la comprensión de este territorio sería hoy imposible: la declaración de estas zonas como Espacios Naturales Protegidos. Así, en 1984, de forma inmediata tras la recepción de las competencias en materia de conservación de la naturaleza, el Parlamento Andaluz aprobó la Ley 11/1984, de Declaración de las Reservas Integrales de las Zonas Húmedas del Sur de

Córdoba; éstas se convertirían en Reservas Naturales con la promulgación, un quinquenio más tarde, de la ley autonómica andaluza de espacios naturales protegidos, la Ley 2/1989. Y esto sólo fue el comienzo de un proceso de reforzamiento de los instrumentos de protección y regulación cuyos detalles, de seguro, serán abordados en otras aportaciones de esta misma obra.

## CAPÍTULO 1

Para nosotros, y siempre desde nuestra óptica de la Geografía como ciencia del paisaje humanizado, la conclusión a que se llega después de un análisis somero de esta realidad que hoy se identifica como “Reservas y Parajes Naturales del Sur de Córdoba”, es que nos encontramos ante un clarísimo ejemplo de espacio en el que el intenso proceso de humanización no ha eliminado del todo algunos de los elementos puramente naturales heredados del propio proceso de conformación del territorio.

La interrelación mutua establecida entre este potente sustrato natural y los esfuerzos domesticadores y transformadores del hombre han propiciado una evolución no carente de conflictos y roces, a veces de aspereza inusitada. Supuso ello, curiosamente, una especie de duro enfrentamiento entre los dictámenes de la política de protección del territorio y lo que los nativos (que durante milenios convivieron con estas realidades naturales y al fin y a la postre han sido los responsables de su conservación) consideraban una agresión, en tanto que se les apartaba de lo que hasta ese momento había sido un paisaje íntimamente propio.

Hoy, considerablemente suavizada esta relación, con una mentalidad clara asumida por el que esto escribe de que, pasada ya la época de restricciones férreas (posiblemente necesarias en los primeros momentos) conviene hoy a todos el acercamiento y reencuentro entre la población y estas porciones del territorio, procede recordar y tener en cuenta los que fueron los objetos de conflicto anteriores y los que aún hoy siguen vigentes, sobre los que es nuestra obligación profundizar. Estos serían algunos de esos temas del pasado y del presente que nunca debieran ignorarse:

a) Competencia con los usos y aprovechamientos agrarios que, en determinados casos, se adentraban hasta el mismo límite de la lámina de agua. La manifestación extrema de esta competencia se materializa en el hecho de que prácticamente en todos estos humedales se realizaron intentos de desecación, resultando infructuosos la mayoría de las veces.

b) Pugna por el agua misma, que en la unidad principal (Zóñar) se manifestó tanto en conflictos internos (apropiación municipal para el consumo doméstico de los manantiales naturales que vertían sus aguas a las lagunas y que eran utilizadas por los



**Fotografía 6.** La violencia erosiva excava profundas cárcavas que exigen obras de protección.

hortelanos periféricos), y un conflicto externo: la devolución a los propios humedales de esos caudales, lo que significaba, a su vez, la retirada de los mismos de los sistemas de aprovisionamiento urbano. El dilema si “el agua debe ser para los hombres o para los patos” provocó una fractura emotiva aún hoy no del todo superada.

c) Ruptura del equilibrio ecológico natural por la introducción de especies alóctonas, provocadoras a su vez de dinámicas perniciosas que llegaron, incluso, a poner en peligro la propia supervivencia de algunos de los rasgos definitorios del espacio natural: los ejemplos más sencillos y contundentes fueron las introducciones del cangrejo americano y de la carpa, así como sus consecuencias y las actuaciones aplicadas para conseguir el reequilibrio biológico de estos humedales; serán éstos aspectos que tendrán consideración adecuada en las páginas de esta obra.

d) El problema de la erosión, inherente a la olivicultura que rodea a los humedales objeto de nuestro estudio. Nada nuevo descubrimos al afirmar la facilidad de arrastre de suelos que el olivar y sus

formas tradicionales de labranza conllevan. En este aspecto, agricultores, “conservacionistas” y administración pública debiéramos funcionar con una alianza profunda y rotunda, pues el daño es compartido y, en cierto modo, irremediable para todos. En tanto que la agricultura pierde a un ritmo verdaderamente alarmante la capa de suelo fértil que hace factible la agricultura misma, los humedales se ven simple y llanamente aterrados por los aludes de barro y lodo que, por toneladas, anualmente arrastran las lluvias otoñales. Y en medio, por si lo anterior fuera poco, en un mundo de cambios climáticos no del todo comprendidos, la acción de tormentas y avalanchas que, con inusitada violencia y carácter catastrófico (con

tributo, incluso, de vidas humanas), arrasan las ingenuamente consideradas como “domesticadas” lomas altocampiñasas.

e) La contaminación de las aguas es, por último, una situación no del todo solucionada, pues el carácter de áreas deprimidas que tienen todos y cada uno de los humedales les convierten en el receptáculo final de todos los productos utilizados en la agricultura; y a ello debe añadirse como problema añadido que el carácter endorreico de las cubetas que alojan a los humedales y la consecuente dificultad de evacuación, no facilita la reposición de las aguas contaminadas.

## Bibliografía

ASQUERINO, M.D. (1992): “Cabeza del señorío de los Fernández de Córdoba. Prehistoria”. Los pueblos de Córdoba. Aguilar de la Frontera. Córdoba, Caja Provincial de Ahorros de Córdoba, pp. 22 y 23.

CEBAC (Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto) (1971): Estudio agrobiológico de la provincia de Córdoba. Madrid, Instit. Nac. De Edafología y Agrobiología del CSIC.

FONTBOTÉ, J. M<sup>a</sup> (1977) “Rasgos geológicos de la cuenca del Guadalquivir”. En: Guadalquivires. Jerez de la Frontera, Confederac. Hidrográf. del Guadalquivir, Cincuenta Aniversario, pp. 423-430.

LÓPEZ-ONTIVEROS, A. (1994): “La agrociedad andaluza. Caracterización, estructura y problemática”. Revista de Estudios Regionales, 39, pp. 59-91

LÓPEZ-ONTIVEROS, A. (2005): “Rasgos geográficos de la Campiña de Córdoba”. En: Melchor, E. – Mellad, J. – Rodríguez-Neila, J.F. (eds.): Julio César y Corduba: tiempo y espacio en la Campaña de Munda (49-45 A.C.). Córdoba, Fundación PRASA-Cajasur-Serv. Publicac. Universidad de Córdoba, pp. 13-45.

NARANJO-RAMÍREZ, J. (1998): Génesis del paisaje agrario olivarero vitícola en la Campiña de Córdoba (Aguilar y Moriles en el s. XVIII). Córdoba, Diputación Provincial-Ayuntamiento de Aguilar de la Frontera.

NARANJO-RAMÍREZ, J. (2013): “Las campiñas del Guadalquivir: Claves para una interpretación geográfica”. Revista de Estudios Regionales, n° 96, pp. 99-134.

NARANJO, J. GARZON, R. y MULERO, A. (2012): “Los humedales del sur de Córdoba: conflictos y fricciones entre espacios protegidos y medio rural circundante”. En: XVI Coloquio de Geografía Rural “Investigando en rural”. Sevilla, Ulzama Editores, pp. 493-502).

PERCONIG, E. (1966): “Sobre la proposición del nuevo término estratigráfico ‘Andaluciense’ para indicar la fase terminal del Mioceno de facies marina”. Notas y Comunicaciones del I.G.M. de España, n° 91, pp. 13-40.

TORRES, J.A. et al. (1989): Plan Rector de Uso y Gestión de las Reservas Integrales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba. Agencia del Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

VAQUERIZO, D. y OTROS (1992): “Puente sobre el Genil. Arqueología. Los Castellares y Fuente Alamo”. Los pueblos de Córdoba. Puente Genil. Córdoba, Caja Provincial de Ahorros de Córdoba, p. 1362 y 1363.

VEGA, R. (2002): “Inventario abierto, cartografía y caracterización de los humedales de la cuenca media del Guadalquivir; primeros pasos para su conservación”. Inéd. Tesina de Licenciatura.



# LA RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ANDALUCÍA. LÍNEAS ESTRATÉGICAS Y RETOS FUTUROS

**AUTOR:** Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana.  
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.

## Antecedentes y situación actual de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía tiene como finalidad proteger y conservar la gran diversidad biológica, geológica y paisajística de Andalucía. La conservación de dicha diversidad y la necesidad de compatibilizar la conservación de la naturaleza con el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo socioeconómico, están en la base del planteamiento para la configuración de la red.

Su punto de partida se sitúa en 1984, con las primeras leyes de declaración de espacios naturales protegidos aprobadas por la Comunidad Autónoma, y tiene un hito destacado en 1989, con la publicación de la *Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, y se establecen medidas adicionales para su protección*.

Con esta norma se incorporan a la Red un gran número de nuevos parques naturales, reservas y parajes, se continua en 1993 con la aprobación del Plan de Desarrollo Sostenible del Entorno de Doñana, primer plan de estas características impulsado por las instituciones europeas, y se consolida desde esas fechas en adelante con la aprobación de los instrumentos de ordenación de los recursos naturales, uso y gestión, el desarrollo de los órganos de participación, la declaración de nuevos espacios naturales –parque nacional Sierra Nevada, parques naturales como Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama o Estrecho, paraje natural como Alborán, monumentos naturales y parques periurbanos-, la puesta en práctica de planes de desarrollo sostenible en la totalidad de parques naturales, la protección de los humedales, la asunción de la gestión de los parques nacionales y la definitiva configuración de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro, a partir de 2003, al publicarse el Decreto 95/2003 por el que se regula.

Como se ha señalado, la Ley 2/1989, de 18 de julio, de la que en 2014 se cumplen 25 años, supuso un gran avance para la Red. Se contabilizaban entonces 82 espacios naturales protegidos: 1 parque nacional, 22 parques naturales, 28 reservas y 31 parajes. La declaración de estos espacios implicó alcanzar la protección del 17% del territorio andaluz.

Por su parte, el *Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro*, en su artículo 1 establece que dicha Red se configura como un sistema integrado y unitario de todos los espacios naturales ubicados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía que gocen de un régimen especial de protección, en virtud de normativa autonómica, estatal y comunitaria o convenios y normativas internacionales. Por tanto, incluye los “espacios protegidos Red Natura 2000”.

Asimismo, en su artículo 2, establece que los objetivos de la red son la coordinación de los sistemas generales de gestión de los espacios naturales protegidos; la promoción externa de los espacios naturales protegidos de forma homogénea y conjunta; la colaboración en programas estatales e internacionales de conservación de espacios naturales

## CAPÍTULO 2

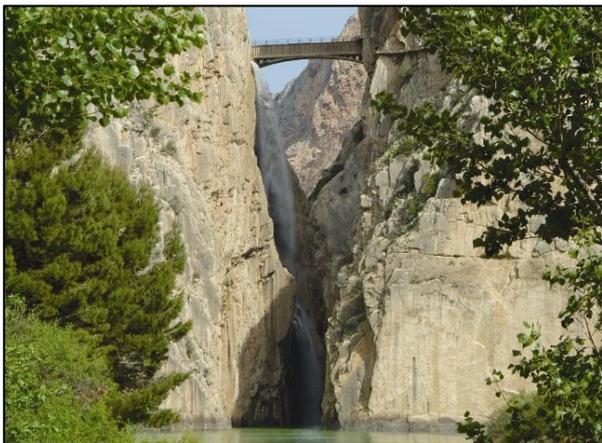
y de la vida silvestre; el intercambio de información con otras redes o sistemas de protección, así como con aquellas organizaciones nacionales o internacionales relacionadas con la protección y conservación de la naturaleza; el fomento de los valores, actitudes y comportamientos de respeto a la naturaleza de los habitantes de los espacios naturales protegidos y, en general, de todos los andaluces; **así como la promoción y desarrollo sostenible de los recursos naturales en función de sus valores y singularidades.**

En la actualidad (octubre 2014), forman parte de la Red un gran número de territorios sobre los que, a menudo, recaen diferentes figuras de protección, de carácter internacional, nacional o autonómico. **En conjunto, estos territorios comprenden una superficie aproximada de 2,74 millones de hectáreas, de las que 2,67 millones son terrestres (lo que representa aproximadamente el 30,5% de la superficie de Andalucía) y el resto son marinas, constituyendo la red más importante en superficie y en número de espacios protegidos de la Unión Europea.**

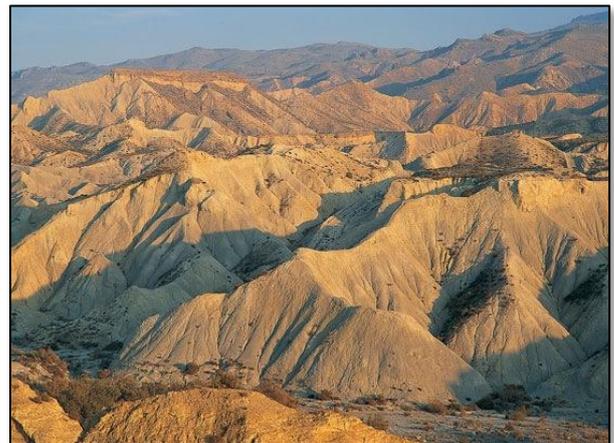
En relación a los espacios declarados por aplicación de la normativa autonómica o estatal, **la Red cuenta con 163 espacios: 2 Parques Nacionales, 24 Parques Naturales, 32 Parajes Naturales, 28 Reservas Naturales, 49 Monumentos Naturales, 21 Parques Periurbanos, 2 Paisajes Protegidos y 5 Reservas Naturales Concertadas.** Todos ellos, abarcan una superficie aproximada de 1,68 millones de hectáreas.

Por lo que se refiere a las “Áreas protegidas por Instrumentos Internacionales”, **Andalucía cuenta con 43 reconocimientos internacionales que recaen sobre diversos espacios por su alto valor ecológico:** un espacio natural, Doñana, declarado Patrimonio de la Humanidad por UNESCO y también reconocido con el Diploma Europeo del Consejo de Europa, 9 Reservas de la Biosfera (Programa MaB de la UNESCO), 25 Humedales de Importancia Internacional (Convenio Ramsar), 4 Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM, Convenio de Barcelona) y 3 Geoparques (bajo los auspicios de la UNESCO).

**En cuanto a las figuras de protección derivadas de los principales instrumentos normativos para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea** -Directiva Aves y Directiva Hábitats, incorporadas al ordenamiento jurídico español mediante la vigente Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y Biodiversidad- en base a las cuales se configura la red ecológica europea Natura 2000, que está integrada por áreas de conservación de la biodiversidad: los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Todo ello con el objeto de asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies, sus hábitats y los tipos de hábitat en Europa.



Fotografía 1. Desfiladero de los gaitanes.



Fotografía 2. Desierto de tabernas.

Andalucía cuenta con 189 LIC de los que 29 ya se han declarado ZEC y cuenta también con 63 ZEPA, de las cuales 2 son espacios sobre los que solamente recae esta figura. Las demás Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC) que tiene Andalucía recaen sobre espacios naturales protegidos, con los que se solapan territorialmente. Todos ellos, en conjunto, abarcan una superficie de 2,66 millones de hectáreas entre terrestres y marinas.

Los LIC, ZEC y ZEPA, conforme a lo establecido en la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y Biodiversidad, tienen la consideración de espacios protegidos, con la denominación de “*espacios protegidos red Natura 2000*”, y con el alcance y las limitaciones que cada comunidad autónoma establezca en su legislación y en los correspondientes instrumentos de planificación. Dicha ley establece, en su artículo 45.1, que las comunidades autónomas fijarán las medidas de conservación necesarias, que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitats naturales y de las especies presentes en tales áreas, que implicarán adecuados planes o instrumentos de gestión, específicos a los lugares o integrados en otros planes de desarrollo que incluyan, al menos, los objetivos de conservación del lugar y las medidas apropiadas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable.

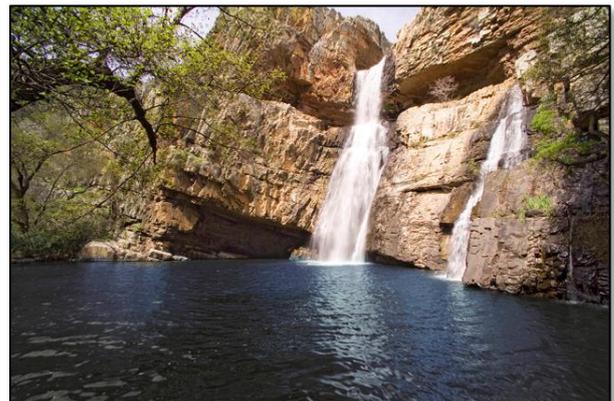
En este sentido, en Andalucía las ZEC y las ZEPA tienen la consideración de espacios naturales protegidos, con las exigencias que sobre estos se tipifican en la mencionada Ley 2/1989, de 18 de julio, y en los instrumentos de planificación, como los Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) y los Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG), así como, en su caso, en los Planes de Gestión RN2000 de los territorios objeto de protección. Las ZEC, una vez declaradas tienen similar régimen jurídico que los LIC.

La Comunidad Autónoma de Andalucía está culminando el proceso de conformación de la Red Natura 2000 mediante la declaración de 189 Zonas Especiales de Conservación (ZEC) ubicadas en su territorio. Además, en el espacio marino limítrofe, ámbito competencial de la Administración General del Estado, existen otras 7 ZEPA (510.000 has.) y otros 6

LIC (40.000 has.), de los que uno ya se ha declarado ZEC (Estrecho Oriental).

Para la consecución de los objetivos ya mencionados de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, así como para articular adecuadamente este entramado de espacios que la constituyen, **la Junta de Andalucía se ha dotado de diversos instrumentos normativos y de planificación**. Estos instrumentos marcan las directrices básicas de gestión de los espacios naturales y compatibilizan los objetivos de conservación de la naturaleza con el desarrollo sostenible, siendo los Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), los Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG), los Planes de Desarrollo Sostenible (PDS), y los Planes de Gestión de los espacios protegidos Red Natura 2000 (PGRN2000). También se han establecido pautas para favorecer la investigación y promover la participación de sus habitantes en la gestión de estos territorios protegidos.

Actualmente se sabe con certeza que **los espacios protegidos, para cumplir sus funciones ecológicas y sociales, no pueden funcionar aislados del territorio, ya que están inevitablemente ligados a la realidad ecológica, socioeconómica e histórico-cultural de su entorno y de quienes los habitan.**



Fotografía 3. Cascada de la cimbarra.

## CAPÍTULO 2

Por ello, es necesario fomentar la conectividad, mantener las conexiones ecológicas entre los ecosistemas, mejorar la coherencia ecológica de la Red Natura 2000 y avanzar hacia una mayor integración de la política de conservación. La consecución de este objetivo se llevará a cabo, tal como indica la Directiva Hábitats, mediante el fomento de la gestión de los elementos del paisaje que, por su estructura lineal y continua (como los ríos con sus correspondientes riberas o los sistemas tradicionales de deslinde de los campos), o por su papel de puntos de enlace (como los estanques o los sotos) resultan esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres de fauna y flora. En este sentido, la respuesta a esta línea de acción es el futuro Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía, actualmente en elaboración, enmarcado dentro del desarrollo de la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad.

A todo ello contribuyen otras iniciativas impulsadas por la Comunidad Autónoma Andaluza, como el **Plan Andaluz de Humedales**, aprobado por la Resolución 4 de noviembre de 2002, cuya finalidad es conservar la integridad ecológica de los humedales andaluces, fomentando su uso racional para mantener, ahora y en el futuro, sus funciones ecológicas, socioeconómicas e histórico-culturales.

Uno de sus instrumentos, el **Inventario de Humedales de Andalucía (IHA)**, cuenta ya con **204 zonas húmedas catalogadas**, las cuales representan aproximadamente el 17% del total de los humedales españoles (56% en superficie). De estos humedales, 73 de ellos forman parte de los 25 Sitios Ramsar designados en Andalucía, cuya superficie asciende a unas 143.138,81 ha.

Otra iniciativa de interés es la **Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad**, aprobada en 2010 y que constituye un marco de referencia encaminado a garantizar la conservación de la geodiversidad y de la que se deriva el Inventario de Georrecursos de Andalucía. Entre sus objetivos generales están: garantizar la conservación y protección de la geodiversidad, favorecer el uso sostenible del patrimonio geológico y fomento del geoturismo, fomentar la educación y formación para su preservación, además de promover la participación de Andalucía en programas, foros y marcos internacionales. En este sentido, destaca la figura de Geoparques, de los que existen tres: Cabo de Gata-Níjar, Sierras Subbéticas y Sierra Norte de Sevilla.

## Líneas estratégicas y retos futuros para la red de espacios naturales protegidos de andalucía

Los espacios naturales protegidos de Andalucía constituyen la red más estructurada y organizada de España, fruto del esfuerzo continuo de 30 años. Por su amplitud y diversidad requiere de un esfuerzo permanente de consolidación y adaptación a los avances científicos, tecnológicos y a las nuevas herramientas de gestión.

Se cumple en este año 2014 el veinticinco aniversario de la promulgación por el Parlamento de Andalucía de la *Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de*

*Andalucía, y se establecen medidas adicionales para su protección.* La experiencia de estos 25 años de aplicación es muy positiva y ha situado a Andalucía en la vanguardia de España y de Europa, no solo por el reconocimiento de la calidad y dimensión de la red de espacios naturales protegidos andaluces, sino también por el gran número de programas, servicios e instalaciones puestos a disposición de la ciudadanía y por sus aportaciones conceptuales y técnicas, en materia de planificación, gestión y desarrollo sostenible.

Con motivo de este aniversario se están celebrando diversos actos conmemorativos a lo largo de toda Andalucía. Por ejemplo, los anillamientos de flamencos en Fuente de Piedra y Marismas del Odiel se han dedicado a esta celebración; se están llevando a cabo actividades participativas incluidas en los programas locales de los centros de visitantes de los espacios naturales, actos con voluntarios ambientales, acciones de educación ambiental, lectura de una declaración institucional en todas las convocatorias de Juntas Rectoras y órganos colegiados de espacios naturales protegidos, un concurso de fotografía sobre espacios naturales, así como la celebración en el parque natural Sierra Norte de Sevilla del V Encuentro de Redes de Voluntariado Ambiental en Espacios Naturales.

Los espacios naturales de Andalucía se deben considerar hoy con la visión de que son espacios suministradores de bienes y servicios (agua de calidad, aire limpio, reducción de CO<sub>2</sub>, amplias posibilidades de esparcimiento, protección frente a la erosión...) que determinan, en gran parte, el bienestar de los habitantes de Andalucía: economía, seguridad, relaciones sociales. De la conservación de nuestros espacios (ecosistemas y biodiversidad) depende el futuro ecológico y socioeconómico de su población, al ser éstos una fábrica de servicios que determinan el bienestar humano. Por tanto, la conservación del “capital natural” de Andalucía -sus espacios naturales- no es un lujo o un capricho: es una necesidad social.



Fotografía 4. Isla del Trocadero.



Fotografía 5. Isla Terreros.

A su vez, proporcionan amplias posibilidades de empleo verde ligado al turismo de naturaleza, la artesanía, la gestión ambiental, la agricultura ecológica, la silvicultura sostenible, la ganadería extensiva, las energías renovables, la educación ambiental, la investigación científica o los aprovechamientos de productos naturales.

Con la actualización de la normativa sobre espacios naturales protegidos de Andalucía y la culminación del proceso de declaración de las 189 Zonas Especiales de Conservación (ZEC) de la Red Europea Natura 2000 en esta legislatura, Andalucía pasará a tener cerca del 30% de su territorio protegido, manteniendo su posición de vanguardia en Europa en cantidad y calidad, adaptados a los avances científicos y con

innovadores instrumentos de gestión. Andalucía aporta el 20% de la superficie de España de la Red Natura Europea. La Red Natura en Andalucía sirve para proyectar a escala mundial la imagen más atractiva de Andalucía y ayuda a poner en valor numerosos enclaves naturales de gran importancia, pero poco conocidos.

Por todo ello, como principios rectores de futuro, se plantean nuevos retos y líneas estratégicas para los próximos años en la protección y conservación de los espacios naturales, que pasan por crear y mantener sistemas que permitan la conexión ecológica entre los ecosistemas de aquellos y la integración y adaptación de los modelos de gestión a los desafíos que plantea el emergente y complejo cambio global.

## CAPÍTULO 2

### Líneas estratégicas:

- Consolidación de la administración ambiental de los espacios naturales como **una administración cercana al territorio y a sus habitantes, sensible a las demandas ciudadanas y eficiente en sus actuaciones, adoptando medidas de simplificación y eficacia administrativa** para acercar la administración a las personas que viven en los espacios naturales protegidos.
- Mejorar del uso de las **tecnologías de la información y comunicación** para fortalecer la gestión de los espacios naturales protegidos.
- **Mejora de la gobernanza** de la Red de Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000 en Andalucía, en particular para reforzar la gestión, dotarla de las herramientas necesarias (foro web) y potenciar el papel de los **órganos de participación social de la ciudadanía en el ámbito de los espacios naturales**, creando nuevos canales de comunicación y mejorando el funcionamiento de las Juntas Rectoras y demás órganos colegiados de participación.
- Gestión de los espacios naturales protegidos con instrumentos y medidas que sean eficaces para **tener en consideración los intereses de los agentes de los sectores económicos y sociales presentes en el territorio, como son los propietarios privados, agricultores, ganaderos, silvicultores, entidades, ayuntamientos o cualquier otro colectivo**, mediante el empleo de mecanismos de **custodia del territorio, contratos territoriales, convenios o acuerdos, y promoviendo su implicación en la gestión activa, reducción de riesgos y empleo de servicios e infraestructuras ecológicas.**
- **Medidas para garantizar la prestación de servicios de calidad a las personas usuarias** de la Red de Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000 en Andalucía, tales como el mantenimiento de la ISO 14001, EMAS y otras certificaciones.
- Elaboración de **guías y manuales de buenas prácticas en la gestión, seguimiento, control e indicadores** de los espacios naturales protegidos: Manuales de gestión, Catálogos de buenas prácticas, Estadísticas, Sistemas de información y gestión.
- Acciones de **protección de los espacios naturales protegidos y de los “espacios protegidos Red Natura 2000” del litoral frente a la contaminación de origen marino** y cualquier otro riesgo.
- **Seguimiento y evaluación** de la gestión de los espacios incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos, así como de las Áreas protegidas por instrumentos internacionales.

## Actuaciones

### Red Natura 2000:

- **Completar el proceso de declaración de zonas especiales de conservación y de aprobación de sus planes de gestión.**

El proceso de declaración de zonas especiales de conservación (ZEC) y aprobación de los planes de gestión correspondientes, que se está llevando a cabo en la presente legislatura, tiene como finalidad dar cumplimiento a las obligaciones de la Directiva Hábitats de la Unión Europea. De esta manera los espacios naturales andaluces van quedando plenamente incorporados a la Red Natura 2000, red de espacios naturales protegidos de relevancia europea.

Como antes se ha señalado, en Andalucía existen 189 LIC, del ámbito competencial de la Administración de la Junta de Andalucía, que se han de declarar como ZEC, y en el ámbito marino cercano a Andalucía, y de competencia de la Administración General del Estado, existen otros 6 LIC, que se han de declarar como ZEC.

**Mediante 4 Decretos**, la Junta de Andalucía ya ha declarado 29 ZEC, lo que en conjunto supone una superficie de 1.325.967,65 hectáreas, el 52% de la superficie total a declarar ZEC en la Comunidad Autónoma. **Por su parte, la Administración del Estado declaró ZEC en 2012 el LIC Estrecho Oriental mediante el *Real Decreto 1620/2012, de 30 de noviembre*, con una superficie total de 23.641,82 hectáreas.**

Los ámbitos territoriales de las 29 ZEC de la Comunidad Autónoma coinciden con los ámbitos territoriales de determinados espacios naturales protegidos, en concreto: 2 Espacios Naturales (Doñana y Sierra Nevada), 19 parques naturales, las reservas naturales de las Lagunas del Sur de Córdoba y Fuente de Piedra y los parajes naturales Marismas del Río Palmones, Estuario del Río Guadiaro, Torcal de Antequera, Los Reales de Sierra Bermeja, Sierra Crestellina y Desfiladero de Los Gaitanes.

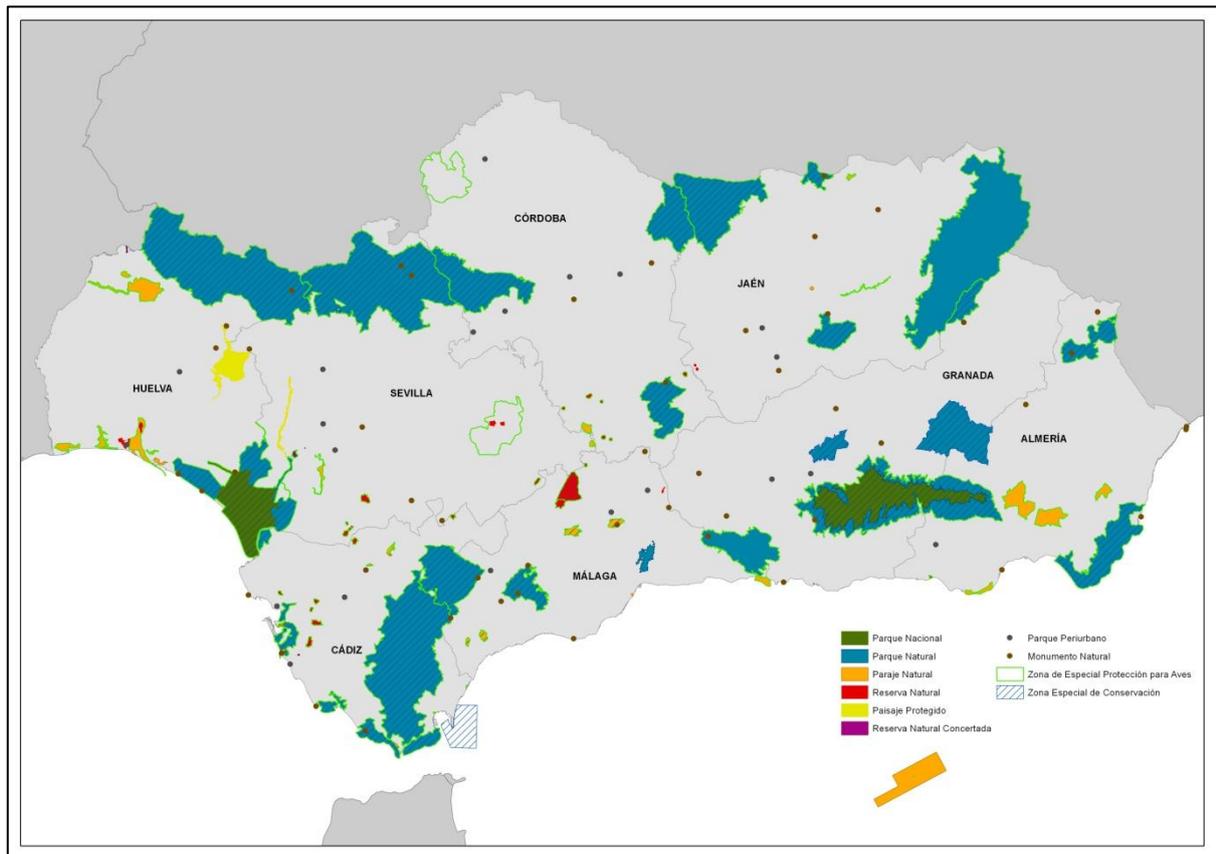
**Con respecto a las restantes 160 ZEC, la situación del proceso de declaración y aprobación de sus correspondientes Planes de Gestión puede resumirse de la siguiente forma:**

- Se encuentran en fase avanzada de tramitación 16 proyectos de Decreto que declaran **133 ZEC** sobre los LIC designados en Andalucía por la Comisión Europea. Llevan, en su caso, aparejadas las correspondientes Órdenes que aprueban sus planes de gestión. De estos proyectos de Decreto 12 han culminado su tramitación, por lo que es previsible que puedan ser aprobados antes de que finalice el año 2014.
- **Por otra parte, se están iniciando la tramitación 4 proyectos de Decreto y, en su caso, los proyectos de Orden que aprueban sus respectivos planes de gestión. Con estos 4 proyectos de Decreto, que declaran 27 ZEC, y las Órdenes correspondientes aprueban sus planes de gestión. Con ellos se completarán todas las obligaciones de la Comunidad Autónoma de Andalucía relativas al cumplimiento de la Directiva Europea Hábitats.**

Así pues, entre las actuaciones y retos futuros para la consolidación de la Red Natura 2000 en Andalucía, destacan:

- **Aprobación de los instrumentos de planificación** que establezcan tanto los objetivos a largo plazo y los principios básicos de la conservación y el aprovechamiento de los recursos, como las prioridades, objetivos y medidas de conservación específicas, a corto plazo. Para ello, los PORN y PRUG o los planes de gestión Red Natura (según procedan) constituyen los instrumentos de cabecera, a partir de los cuales podrán articularse programas y actuaciones.
- **Mejora de la información existente** en relación con la superficie y localización, estado de la estructura y funciones y amenazas de los Hábitats de Interés Comunitario para establecer su grado de conservación.
- **Seguimiento y evaluación del estado de conservación de los hábitats y especies que fundamentan la Red Natura 2000**, con especial atención a los ecosistemas más frágiles, como los humedales.
- **Medidas de impulso y coordinación de la gestión de la Red de Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000 en Andalucía** y de fomento de los servicios de los ecosistemas, así como de las Áreas protegidas por instrumentos internacionales, que garanticen la coherencia, eficacia y eficiencia de las actuaciones.
- **Medidas de prevención** mediante la adecuada evaluación de las repercusiones que sobre los espacios protegidos de la Red Natura 2000 pudieran presentar nuevos planes, programas o proyectos a desarrollar tanto por las administraciones públicas, como por las empresas privadas.
- **Declaraciones para certificar** que toda actuación que vaya a desarrollarse en los espacios protegidos de la Red Natura 2000 y sea financiada con cargo a Programas europeos no supondrá una afección significativa a dichos espacios.
- **Consideración preferente** del ámbito territorial de la Red Natura 2000 en las acciones contempladas en los diferentes Programas Operativos de periodo 2014-2020.
- **Medidas de conservación, mantenimiento y fomento de infraestructuras ecológicas y elementos del paisaje** que revistan primordial importancia para las especies, la protección y restauración de los hábitats y la conectividad ecológica de la Red Natura 2000.

CAPÍTULO 2



Mapa 1. Mapa general de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.

### Nuevas declaraciones de Espacios Protegidos:

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía está completándose con la declaración de nuevos espacios y ampliación, en su caso, de otros. Así pues, entre estas actuaciones se están llevando a cabo:

- **Ampliación del Parque Natural de Doñana**

El plenario del Consejo de Participación de Doñana, en su sesión celebrada el 3 de diciembre de 2010, propuso la incorporación al Parque Natural de Doñana de un grupo de montes públicos, que incluyen la práctica totalidad de los cauces que vierten al arroyo de la Rocina, con la finalidad de garantizar una gestión integral y coherente del complejo palustre de El Abalarío. Asimismo, la propuesta incluía la incorporación de las parcelas del Subsector II del Plan Almonte Marismas situadas al sur del Arroyo de la Rocina y que, tras el abandono de su uso agrícola han sido reforestadas. Dicha propuesta fue ratificada en su sesión de 1 de julio de 2011.

El *Acuerdo de 29 de octubre de 2013, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Espacio Natural de Doñana* puso en marcha los trabajos de elaboración del proyecto de Decreto que incluye, entre sus contenidos, la ampliación del ámbito territorial del Parque Natural de Doñana.

De esta forma, se encuentra en fase avanzada de tramitación el proyecto de *Decreto por el que se amplía el ámbito territorial del Parque Natural de Doñana, se declara la Zona Especial de Conservación Doñana Norte y Oeste (ES6150009) y se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Espacio Natural de Doñana*. Esta propuesta será llevada para el informe preceptivo del Consejo de Participación antes de finalizar 2014.

- **Ampliación del Parque Natural Los Alcornocales**

Cercano al ámbito territorial del Parque Natural Los Alcornocales, designado en el año 1989 como Zona de Especial Protección para las Aves y declarado ZEC mediante el *Decreto 493/2012, de 25 de septiembre*, se han detectado, en los términos municipales de Algeciras, Castellar de la Frontera y San Roque, áreas que albergan importantes valores naturales que merecen un estudio de detalle para determinar, si procede, el establecimiento de un régimen jurídico de protección específico.

Así, en cumplimiento del *Acuerdo del Consejo de Gobierno, de 21 de enero de 2014, por el que se aprueba la formulación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del ámbito de Los Alcornocales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Los Alcornocales*, se están llevando a cabo los trabajos de redacción y el procedimiento para la aprobación de los citados instrumentos de planificación del Parque Natural. Esta propuesta será llevada antes de finalizar 2014 a informe preceptivo de la Junta Rectora.

- **Declaración del Parque Nacional Sierra de las Nieves**

**Mediante el *Acuerdo de 26 de agosto de 2014, del Consejo de Gobierno, se ha aprobado la formulación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del ámbito de Sierra de las Nieves y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierra de las Nieves.***

Cercano al ámbito territorial del Parque Natural Sierra de las Nieves, designado en el año 1989 como Zona de Especial Protección para las Aves y declarado ZEC mediante el *Decreto 493/2012, de 25 de septiembre*, destaca la singularidad de algunos de los elementos geológicos que conforman estas sierras, tales como las denominadas peridotitas, que representa, posiblemente, el afloramiento más importante de este tipo de rocas en el mundo, así como la presencia de bosques de *Abies pinsapo Boiss.*, formación no representada en la actual Red de Parques Nacionales, lo que justifica, junto con otras cuestiones, abordar la elaboración de un PORN del ámbito de Sierra de las Nieves que señale el régimen de protección más adecuado para garantizar la conservación de estos valores naturales, estableciendo el territorio merecedor de la figura de parque nacional.

Puestos en marcha los trabajos de redacción del PORN, próximamente se iniciará el proceso de aprobación del mismo, que comenzará con su presentación en el seno de la Junta Rectora del parque natural.

- **Adecuación de los PORN y PRUG de los Parques Naturales a los requerimientos de la Red Natura 2000**

Los Parques Naturales andaluces ya cuentan con Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y Plan Rector de Uso y Gestión que, a los efectos de lo establecido legalmente, tienen carácter de Planes de Gestión Red Natura 2000.

Hoy es necesario abordar las tareas de adaptación de los PORN y PRUG de los parques naturales a los requerimientos y a las exigencias establecidas en la *Ley 42/2007, de 13 diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad* y en el *Decreto 15/2011, de 1 de febrero, por el que se establece el régimen general de planificación de los usos y actividades en los parques naturales y se aprueban medidas de agilización de procedimientos administrativos*, así como contemplar las Directrices para la elaboración de los instrumentos de gestión de la Red Natura 2000.

Igualmente, resulta necesario acometer las iniciativas de los municipios para formar parte de las Áreas de Influencia Socioeconómicas de los espacios protegidos, mediante la aprobación de una norma con rango de Decreto sobre **Áreas de Influencia Socioeconómica** de espacios naturales, con objeto de regular la incorporación de nuevos municipios, sus obligaciones y derechos.

## CAPÍTULO 2



Fotografía 6. Sierra Mágina.

### Órganos colegiados de participación en los espacios naturales protegidos:

Desde el convencimiento de que la participación de todos los sectores implicados es esencial en el funcionamiento y gobernanza de los espacios naturales protegidos, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio ha diseñado un sistema de órganos colegiados encaminados a potenciar la participación en la gestión de dichos espacios.

No obstante dicha participación se plantea como un reto que supera el simple ejercicio de relaciones públicas y los tradicionales procedimientos reglados de participación (audiencia a los interesados e información pública), para generar un conjunto de interacciones más participativas, integradoras y deliberativas tendentes a promover el acercamiento entre los sectores públicos y privados.

**En las Juntas Rectoras, los Patronatos y los Consejos de Participación tienen representación todas las instituciones y colectivos directamente implicados en la gestión del espacio protegido.** La composición concreta varía en función de cada uno, pero cabe citar en general, que están representadas la Administración de la Comunidad Autónoma, la Administración General del Estado, las Administraciones Locales, Universidades, así como aquellas instituciones, asociaciones y organizaciones relacionadas con el espacio natural protegido de que se trate, o cuyos fines concuerden con los objetivos de la legislación vigente en materia de espacios protegidos y conservación del patrimonio natural y de la biodiversidad.

La constitución, composición y funciones de las juntas rectoras de los parques naturales se regula por el Decreto 239/1997, de 15 de octubre, que recoge que los presidentes de las mismas son nombrados por el Consejo de Gobierno a propuesta de la persona titular de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, previo acuerdo adoptado en el seno de las respectivas juntas rectoras.

El Decreto 24/2007, de 30 de enero, declara el Espacio Natural de Sierra Nevada y regula los órganos de gestión y participación de los espacios naturales de Doñana y Sierra Nevada, definiéndose un nuevo órgano colegiado de participación social, el Consejo de Participación, que ha venido a sustituir a los patronatos y juntas rectoras de ambos parques nacionales y parques naturales, respectivamente.

**En total existen 28 órganos colegiados de participación y colaboración de la sociedad en la gestión y administración de los ENP de Andalucía: 22 Juntas Rectoras, 4 Patronatos y 2 Consejos de Participación**, a los que hay que sumarles los 8 Consejos Provinciales de Medio Ambiente y Biodiversidad, en el caso de espacios ZEC de la Red Natura 2000 que no

se correspondan con espacios protegidos. **En su conjunto, estos órganos de participación están conformados por 1.590 miembros que representan a numerosas instituciones, entidades y colectivos del ámbito de los espacios naturales.** A estos órganos de participación hay que añadirles el Comité de Reservas de la Biosfera de Andalucía y el Comité Andaluz de Humedales, en los que igualmente participan los sectores institucionales y sociales en las tareas de cooperación y coordinación de actuaciones en estos espacios naturales.

Tal como se ha mencionado en las líneas estratégicas, la mejora de la gobernanza debe abordarse a través de la dotación de herramientas que facilite el acceso de los miembros de estos órganos de participación a la información y documentación que se requiere para ejercer el papel de colaboración y participación en la gestión y administración de los espacios protegidos, garantizando y potenciando la comunicación y agilizando los procesos de funcionamiento de estos órganos.

Señalar también que **en 2014 se está produciendo una amplia renovación de las Presidencias de las Juntas Rectoras y Patronatos, lo que debe suponer un impulso al funcionamiento de dichos órganos y un reforzamiento de su función social.**

### Uso Público y fomento socioeconómico:

Para garantizar el derecho que tienen todos los andaluces a disfrutar del medio ambiente, la Red de Espacios Naturales de Andalucía se ha ido dotando en los últimos 30 años de **una serie de equipamientos y servicios de uso público, que actualmente superan los mil.** De entre ellos, cabe destacar los 69 equipamientos de recepción (centros de visitantes, puntos de información y ecomuseos), 389 senderos con más de 2.500 Km. de recorrido señalizado, 194 áreas recreativas o 193 miradores, además de aulas de naturaleza, observatorios de fauna, carriles bici, refugios, zonas de acampada controlada, jardines botánicos, etc. Una amplia oferta que, además de fomentar el conocimiento y respeto por parte de la ciudadanía de los valores naturales y culturales de estos frágiles territorios, permiten ordenar la gran afluencia de visitantes, superior a un millón de personas anual, minimizando su impacto sobre el medio, y actúan como generadores de actividad

económica y empleo verde, contribuyendo al desarrollo del tejido productivo en el entorno rural.

**De hecho, la gestión de muchos de estos equipamientos y servicios se realiza mediante distintas fórmulas de colaboración compartida público-privada. En este sentido, la nueva estrategia de acción del uso público en los espacios naturales andaluces contempla seguir profundizando en esta dirección, acompañando y favoreciendo la actividad empresarial de manera compatible con la conservación.**

Los **planes de dinamización** de estos equipamientos, diseñados conjuntamente entre la Administración y el empresario local, pretenden impulsar su sostenibilidad económica a través de la realización durante todo el año de un variado abanico de actividades de uso público y turismo activo dirigidas a todos los públicos, basadas en el aprovechamiento y puesta en valor de los recursos naturales y singularidades de cada espacio natural.

En este marco, el programa de visitas “La Naturaleza y Tú”, destinado a escolares, se consolida año tras año como un referente entre la comunidad educativa, habiendo registrado en **el curso 2013-2014 el récord de participación en sus 10 años de vida con más de 31.000 alumnos, que generaron más de 1.500 jornadas de trabajo de monitor de educación ambiental en unas 30 empresas locales.** Por su parte, el programa “Naturaleza para Todos” ofrece la posibilidad de realizar actividades adaptadas a personas con discapacidad, concebidas a la medida de las necesidades de cada colectivo y aprovechando las infraestructuras accesibles existentes en la red de equipamientos de uso público. La mejora en los canales de difusión y comercialización de estos servicios, gracias a la central de reservas [www.reservatuvisita.es](http://www.reservatuvisita.es), las redes sociales y el portal La Ventana del Visitante (con una media diaria de 1.500 visitas), están contribuyendo decisivamente a poner en contacto la oferta y la demanda con las mejores garantías.

## CAPÍTULO 2



Fotografía 7. Sierra de las Nieves. Quejigo de montaña.

Otros instrumentos de dinamización socioeconómica en los espacios naturales andaluces son la **Marca Parque Natural de Andalucía** (Marca) y la **Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS)**. La Marca es un distintivo de calidad que otorga la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio a aquellos productos artesanales y naturales, así como servicios turísticos que se elaboran o prestan en el interior de los Parques Naturales Andaluces y sus áreas de influencia socioeconómica. Supone para el empresario una puerta abierta a nuevos canales de promoción, difusión y comercialización, y para el consumidor, una garantía de autenticidad y compromiso con su entorno del producto adquirido. **Más de 170 empresas ofrecen actualmente en torno a 1.400 productos y servicios acreditados por este sello de calidad. Por otra parte, 20 espacios naturales andaluces están adheridos a la CETS**, una iniciativa de la Federación EUROPARC que promueve el desarrollo turístico a través de compromisos voluntarios de los empresarios locales en colaboración con los gestores de las áreas protegidas. Unas 200 empresas en 14 espacios naturales están acreditadas por este sistema.

Entre los retos futuros en la gestión del uso público y el fomento socioeconómico en los espacios naturales, cabe mencionar los siguientes:

- Mejorar la gestión y administración del Uso Público mediante el **desarrollo normativo del Decreto 15/2011**, incluyendo la aprobación de **resoluciones provinciales** para la ordenación de las actividades de uso público en parques naturales y la **revisión de los contenidos normativos** sobre uso público en los PORN, PRUG y Planes de Gestión de la Red Natura 2000.

- Profundizar en el **modelo de gestión de los equipamientos de uso público**, basado en los principios de promoción de la **participación privada** en la gestión, búsqueda de **colaboración institucional** y de otros centros directivos y generación de una **economía asociada a la actividad del visitante**.
- Reorientar los **instrumentos de dinamización socioeconómica** de los espacios naturales protegidos **integrando** la Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS) y la Marca Parque Natural de Andalucía (Marca) en los procesos de trabajo propios de los Parques, formando personal para **asesoramiento a empresas locales** que deseen adherirse a estas iniciativas, incrementando la **vinculación recíproca de los empresarios con la gestión de los espacios naturales** en los que desarrollan su actividad, **actualizando la normativa** que regula la Marca para **armonizarla** con otros distintivos análogos existentes o futuros (marca Red Natura 2000, Reserva de la Biosfera, Geoparque...) e **impulsando la promoción** de los productos y servicios certificados.
- Consolidar las **actuaciones de información y difusión** del patrimonio natural y cultural de los espacios protegidos a través de **publicaciones** divulgativas (guías oficiales de parques naturales, cuadernos de senderos, mapas de uso público...), **señalización**, **nuevas tecnologías** (portales La Ventana del Visitante, reservatavisita.es, redes sociales, App), etc.

### Educación, formación y voluntariado ambiental:

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía ha sido desde su creación el **ámbito natural para el desarrollo de una gran diversidad de acciones y programas de carácter socioambiental dirigidos a los diferentes sectores sociales que se relacionan con estos espacios, tanto población local como visitante**. Estas iniciativas se han dirigido a fomentar el conocimiento de los espacios naturales, su valoración positiva y la acción proambiental en estos territorios, buscando reforzar las alianzas a favor de la conservación y el desarrollo sostenible. **El reto actual se debe dirigir a poner el foco en la población local como destinatario primordial de estas acciones.**

Para ello se profundizará en las propuestas de educación ambiental en los espacios naturales, dirigidas a diferentes sectores sociales. En relación a la comunidad educativa de estos espacios se plantean tanto programas transversales en un espacio determinado como programas temáticos sobre medio forestal, litoral, biodiversidad, cambio climático, residuos, etc. También desde otros sectores se trabaja específicamente en los espacios protegidos, por ejemplo con las personas, comunidad universitaria, técnicos locales, centros de educación ambiental, etc., entre los que destacan:

- Programa Aldea, Educación ambiental para la comunidad educativa
- Red Andalucía Ecocampus. Educación y participación ambiental en las universidades andaluzas
- Programa de Educación ambiental de personas mayores: Mayores por el Medio Ambiente.
- Programa de Educación ambiental "RECAPACICLA", de residuos y reciclaje para la comunidad educativa, la universitaria y personas mayores, en colaboración con la FAMP, Ecoembes y Ecodirio.
- Programa de Educación y participación ambiental para la sostenibilidad urbana, en colaboración con la FAMP.

A lo largo de los últimos años se ha ido consolidando el Programa Aldea de Educación Ambiental para la comunidad educativa con la participación en el último curso de más de 320.000 alumnos y alumnas y 28.000 profesores, así como la Red Andalucía Ecocampus con la participación de las 9 Universidades andaluzas en acciones de fomento de la sostenibilidad y el ecoempleo.

Una línea fundamental es la **capacitación ambiental dirigida a la promoción del empleo verde y el ecoemprendimiento**. En el marco del Plan Andaluz de Formación Ambiental se desarrollará una línea específica sobre Gestión de espacios naturales y conservación de la biodiversidad, que se completa con la formación especializada en interpretación, uso público, educación y participación en áreas protegidas. **En este sentido, en el periodo 2009-2013 se han llevado a cabo en nuestra comunidad 336 acciones formativas que han implicado a 7.048 alumnos y en las que han participado 1.332 profesores.**

## CAPÍTULO 2



Fotografía 8. Torcal de Antequera.

El voluntariado ambiental es una iniciativa de participación ciudadana en la gestión y conservación de los recursos naturales, que en Andalucía cuenta con un programa de apoyo institucional inédito en Europa desde el año 1995. Uno de sus elementos centrales son las Redes de voluntariado ambiental en espacios naturales que facilitan la colaboración ciudadana en la gestión de estos ámbitos. En la actualidad se cuentan con redes en Doñana, Sierra de Huétor, Sierra Nevada, Marismas del Odiel, Bahía de Cádiz, Breña y Marismas del Barbate, Sierra Mágina, Sierra de las Nieves, Sierra Norte de Sevilla, Sierra María y Los Vélez y Sierras de Cazorla Segura y las Villas, Sierra de Baza y Los Alcornocales. Además se cuenta con multitud de otras iniciativas de voluntariado como campos, proyectos locales o programas de biodiversidad que se desarrollan principalmente en los espacios naturales andaluces. Por ello, con la consideración de que la participación social es la clave en la gestión de las políticas ambientales, ésta se refuerza mediante los programas de voluntariado ambiental en espacios naturales, en el litoral andaluz, en

conservación de la biodiversidad, en reforestación de zonas incendiadas... En el pasado año 2013 han participado en su conjunto un total de 2.355 personas distribuidas en 279 acciones voluntarias y ha supuesto un esfuerzo personal de más de 62.133 horas de trabajo voluntario.

En su conjunto, la participación social de la ciudadanía en todos estos programas ha sido muy alta: a través de las acciones de educación, formación, participación, voluntariado y sensibilización ambiental han participado cerca de 500.000 personas de diferentes sectores, con la realización de más de 4.500 acciones. Como reto futuro aparte de la profundización en el desarrollo de iniciativas socioambientales a toda la ciudadanía en los espacios naturales, se debe establecer como meta principal que la **población de los espacios naturales protegidos** debe ser el grupo de **referencia de la gestión social de dichos espacios**, mediante la adopción de estrategias dirigidas a la **educación y sensibilización ambiental**, la **participación y voluntariado ambiental** y la **formación ambiental**.

## Humedales:

El Plan Andaluz de Humedales fue aprobado por la Resolución 4 de noviembre de 2002. Se presentó en la VIII sesión de la Conferencia de las Partes Contratantes del Convenio Ramsar (COP 8- Valencia. 2002), con el privilegio de ser el primer plan autonómico en materia de protección de zonas húmedas aprobado en el Estado español. Este plan nace con la finalidad de conservar la integridad ecológica de los humedales andaluces, fomentando su uso racional para mantener, ahora y en el futuro, sus funciones ecológicas, socioeconómicas e histórico-culturales. El desarrollo de un modelo de gestión se convierte por tanto en la pieza clave para alcanzar este objetivo, para lo cual el plan se sirve de dos instrumentos fundamentales, el Inventario de Humedales de Andalucía (IHA) y el Comité Andaluz de Humedales.

El Inventario de Humedales de Andalucía (IHA), es el instrumento más relevante del Plan, ya que los humedales integrados en él adquieren la consideración de Humedal Andaluz, lo cual les confiere cierta protección, ya que la administración vela para asegurar que el estado ecológico de dicho humedal no sufra regresión alguna respecto a las condiciones con que fue incorporado al inventario.

El estado actual en 2014 de este inventario de humedales es el siguiente:

- Inventario de Humedales de Andalucía (IHA): actualmente hay 196 humedales incluidos, y serán 204 (en cuanto se apruebe la Resolución de inclusión de los 8 humedales de Córdoba). En el IHA hay declarados 25 sitios Ramsar.

Entre los retos futuros cabe mencionar:

- Inclusión de nuevos humedales en el **Inventario de Humedales de Andalucía** y en el **Inventario Español de Zonas Húmedas**, dependiente del Ministerio competente en la materia. Igualmente, avanzar en la inclusión de humedales en el **Convenio de Ramsar**.
- Mejorar el conocimiento del funcionamiento de los **humedales andaluces** mediante una **red de seguimiento y control de sus parámetros físico-químicos y biológicos**, que permitan una adaptación y adecuación de la gestión de estos ecosistemas al cambio climático.

## Proyección Internacional de la RENPA:

Andalucía cuenta con unos de los patrimonios naturales más extensos y diversos de Europa, por lo que gran parte de los espacios protegidos de Andalucía gozan de reconocimiento internacional debido a su alto valor ecológico, lo que valida a la Red de Espacios Naturales de Andalucía con etiquetas de prestigio mundial, como se explicó anteriormente.

Esta importante dimensión internacional de nuestros espacios naturales protegidos aporta un prestigio en la eficiencia de su gestión y administración realizada por la Junta de Andalucía, pero a su vez va a requerir un esfuerzo futuro en la consolidación, mejora y afianzamiento de las obligaciones y compromisos derivados de su inclusión en programas, convenios o acuerdos internacionales. Por ello, los retos con los que hay que enfrentarse en el futuro, en su carácter internacional, serían:

- Propuestas de inclusión de espacios naturales en la **Green List de Áreas Protegidas bien gestionadas**, designadas por la UICN, que distingue y reconoce el éxito de la gestión eficiente de determinados espacios naturales protegidos.
- Afianzamiento de la **dimensión Internacional** de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, cumpliendo los compromisos y obligaciones derivados de su inclusión en Convenios, Acuerdos y programas internacionales de protección de áreas protegidas: **ZEPIM, OSPAR, Reservas de la Biosfera, Geoparques**, entre otros.

## CAPÍTULO 2

- Mejorar la gestión y administración de las **Reservas de la Biosfera andaluzas** a través de las siguientes cuestiones:
  - Fortalecer sus **instrumentos de planificación, gestión y participación** como Reservas de Biosfera en el marco de los instrumentos de los espacios protegidos que acogen cada una de ellas, y atender a las **recomendaciones del Consejo Internacional de Coordinación del Programa MaB** para el mejor cumplimiento del Plan de Acción de Madrid.
  - Participar en la **adaptación de las estrategias 2014-2020** a la Red Española de Reservas de la Biosfera que se configurara como el nuevo plan de acción del Estado español y adaptarlo a la realidad andaluza, en el seno del Comité de Reservas de la Biosfera de Andalucía.
  - Avanzar en la **visibilidad de la figura**, combinándola con las restantes figura de los espacios naturales protegidos.
  - Avanzar en la definición y coordinación de sus **planes de investigación** e impulsar investigaciones específicas relacionadas con la participación social, la cultura tradicional, el paisaje y la definición e interpretación del patrimonio y consolidación y mejora continua de las tres funciones que definen las Reservas de la Biosfera: **conservación, desarrollo y apoyo logístico**.
  - Finalmente, consolidación de la **Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo Andalucía (España)-Marruecos**.
  
- En este último caso, relativo a la consolidación de la **Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo Andalucía (España)-Marruecos**, es necesario abordar las cuestiones que derivan de la evaluación del Plan de Acción de Madrid: trabajar en el órgano **de participación transfronterizo**, a partir de los que están funcionando en su ámbito, mantener la secuencia de **reuniones del órgano de gestión**, elaborar un nuevo Plan de Acción 2011-2015 tras la evaluación de los proyectos que se están desarrollando partiendo de los resultados de sus memoria de actividades 2006-2011 y avanzar en la **visibilidad de la figura**, especialmente de cara a las poblaciones locales.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS HUMEDALES DEL SUR DE CÓRDOBA

**AUTOR:** Juan de la Cruz Merino.

Director-Conservador Reservas y Parajes Naturales del Sur de Córdoba.  
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.



### Introducción

La biodiversidad es un término que hace referencia a la riqueza de especies animales y vegetales, tanto a nivel genético como a nivel del ecosistema en que habitan, resultando clave el buen estado de salud de estos ecosistemas para que esas especies interactúen con el resto del entorno natural.

En países como el nuestro la naturaleza ha sido poco a poco alterada de su estado original por el ser humano mediante aprovechamientos agrícolas, forestales, cinegéticos, industriales y urbanos. Por ello, se da la circunstancia de que el medio natural primitivo se ha ido reduciendo a pequeñas “islas de biodiversidad” cada vez más escasas y por ello más valiosas, ya que son el reservorio genético de muchos seres vivos.

### Humedales cordobeses

En la provincia de Córdoba, pese a la presión antrópica típica de los países desarrollados, se han preservado de dicha alteración un rosario de humedales a modo de “oasis de biodiversidad”. Los cuales a fecha actual constituyen un auténtico bastión para la conservación de la riqueza biológica de nuestro entorno. Éste el caso de las lagunas de Zóñar y Rincón en Aguilar de la Frontera, laguna de Tíscar en Puente Genil, laguna del Salobral en Luque y lagunas Amarga y Jarales en Lucena (ver mapa de situación, al final del libro).



R.N. Laguna de Zóñar

R.N. Laguna Amarga

R.N. Laguna del Rincón

R.N. Laguna de los Jarales



R.N. Laguna del Salobral

R.N. Laguna de Tíscar

Pje. N. Embalse de Cordobilla

Pje. N. Embalse de Malpasillo

**Imagen 1.** Las seis Reservas Naturales y los dos Parajes Naturales del sur de la provincia de Córdoba.

## CAPÍTULO 3

Estas seis lagunas cordobesas son desde hace 30 años espacios naturales protegidos, siendo en origen declaradas Reservas Integrales por la Ley 11/1984, y posteriormente reclasificadas como Reservas Naturales. Junto a ellas se encuentran los Parajes Naturales de los embalses de Cordobilla y Malpasillo, ambos ubicados en el cauce el río Genil y que este año cumplen su 25 aniversario ya que fueron declarados como tal por la Ley 2/1989.

Recientemente se ha sumado a esta política de conservación la laguna de la Quinta de Baena, al designarse como Reserva Ecológica en junio de 2013, estableciéndose una inusual colaboración público-privada.

El Inventario Andaluz de Humedales recoge otras lagunas de notable interés para la conservación

llegando a un total de 193 humedales, de los que 19 están en Córdoba, destacando la laguna del Donadío en Santaella, laguna del Rincón del Muerto en Baena y la laguna del Taraje en Lucena. En 2014 se han propuesto para su inclusión en dicho inventario otras ocho: laguna del Jarambel de Aguilar de la Frontera, laguna de los Arenales de Puente Genil, las lucentinas lagunas de Curado y Vadohondo y por último las lagunas de Casasola, Butaquillo, La Roa y de Cortijoviejo, de Baena.

Por otro lado la laguna Dulce y la de Santiago, en Lucena y Aguilar respectivamente, constituyen casos singulares ya que ambas fueron recuperadas al amparo de un proyecto europeo de conservación de humedales en 2006 ("LIFE Humedales") y, a día de hoy, gozan de un excelente estado de conservación.



Laguna del Butaquillo (Baena)



Lagunas de La Quinta, Casasola y Rincón del Muerto (Baena)



Laguna de los Arenales o Navarredonda (Puente Genil)



Laguna del Donadío (Santaella)

**Imagen 2.** Otros humedales de importancia en el sur de la provincia de Córdoba.

En el sur de la provincia de Córdoba, junto a éstos humedales se puede hablar de otras lagunas temporales de menor entidad respecto a superficie y periodo de inundación, pero no por ello menos relevantes, sería el caso de las lagunas de Consuegra y las Gamonosas en Baena, laguna de San Cristóbal en Cabra, laguna Albina en Lucena, entre otras.

## Características de los humedales cordobeses

El riguroso verano al que el clima mediterráneo nos somete hace que nuestras lagunas sean lugares privilegiados por albergar un bien tan preciado en los meses estivales: el agua. Ello se debe a que los suaves y alomados relieves de la campiña cordobesa a veces no dirigen las aguas de lluvia hacia ríos ni arroyos, sino que quedan confinadas en vasos lagunares formados por un sustrato poco permeable compuesto principalmente por arcillas, margas y yesos. También es abundante la presencia de areniscas y de afloramientos de calizas y dolomías del Triásico (entre 200 y 250 mill años aprox.) que constituyen pequeños acuíferos.

Algunas lagunas como la de Zóñar, Rincón y Amarga reciben agua tanto de la escorrentía superficial de sus cuencas vertientes, como de aguas subterráneas de los acuíferos de la zona, siendo las únicas tres lagunas de aguas permanentes de la provincia. Ésta circunstancia ha influido en su permanencia a lo largo del tiempo, a pesar de que antaño fueron sometidas a recurrentes intentos de desecación para cultivar en su cubeta, extracciones de agua para consumo, contaminación por productos fitosanitarios, quemas de sus cinturones de vegetación, etc.

La propia administración hace décadas permitía e incluso promovía algunas de estas desecaciones, quedando patente en la “Ley de desecación de lagunas, marismas y terrenos pantanosos o encharcadizos” de 1918, conocida como “Ley Cambó”. Afortunadamente con el paso de los años la conciencia de la sociedad en general ha ido cambiando, por lo que las instituciones públicas han ido recogiendo dichas demandas de protección. Se preserva así para las generaciones venideras dichos espacios privilegiados, en los que es posible contemplar y disfrutar de la naturaleza en estado puro.

## Entorno natural

La campiña cordobesa se encuentra localizada al sur de la Península Ibérica y concretamente en las zonas externas de las Cordilleras Béticas, cerca de la depresión del Guadalquivir, desarrollándose suelos de la era Cuaternaria muy fértiles para la agricultura. Las arcillas y margas, junto con los yesos le confieren a los suelos una escasa permeabilidad, proporcionando la capacidad de almacenar agua en esas cubetas lagunares.

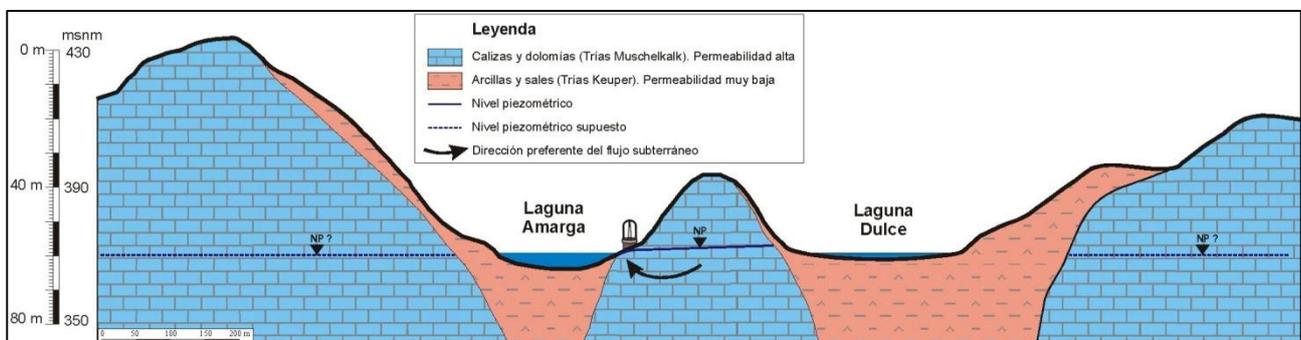


Imagen 3. Funcionamiento Hidrológico lagunas Amarga y Dulce. Fuente: Proyecto LIFE-Humedales andaluces. 2005.

CAPÍTULO 3

## Importancia para la Flora y la Fauna

Hace varias décadas la vegetación mediterránea original de la campiña cordobesa fue sustituida por acción del ser humano. Dejaron así de ser bosques esclerófilos adaptados al duro estío con encinas, algarrobos, majuelos, lentiscos, coscojas, acebuches, entre otros, para destinarse a los actuales cultivos de secano o cultivos leñosos de viñas y olivares, de los que se obtienen los conocidos vinos de Montilla-Moriles y aceites de oliva de excelente calidad.

La presencia de agua en las lagunas permite la existencia de unos cinturones de vegetación perimetral de especies como eneas (*Thypha domingensis*), carrizos (*Phragmites australis*), cañas (*Arundo donax*) y tarajes (*Tamarix spp.*) Éstas son utilizadas por las aves acuáticas para cobijarse en caso de sentirse amenazadas y, sobre todo, para establecer en ellos sus nidos en la época de reproducción. Junto a ésta vegetación es fundamental la existencia de semillas en superficie, fitoplacton y vegetación sumergida (*Potamogeton pectinatus*, *Chara spp.*, *Ruppia drepanensis*, *Najas marina*, etc.), ya que son la principal fuente de alimento de las aves acuáticas buceadoras y filtradoras que utilizan estos humedales de campiña como cuarteles de invernada en sus migraciones o lugares de reproducción.

Entre las aves acuáticas más emblemáticas hay que destacar a la malvasía cabeciblanca, especie de singular aspecto ya que los machos adquieren en su pico un color azul intenso en la época de reproducción para atraer a las hembras e impresionarlas con sus cortejos nupciales, visibles cada año en casi todas las lagunas como la de Zóñar, Rincón y Salobral.

Otras de las especies más amenazadas son: las fochas morunas habituales de las lagunas Amarga y Salobral; las garcillas cangrejeras y las garzas imperiales que se pueden observar en el embalse de Cordobilla; los porrones pardos ocasionales de la laguna Amarga y Rincón, etc.

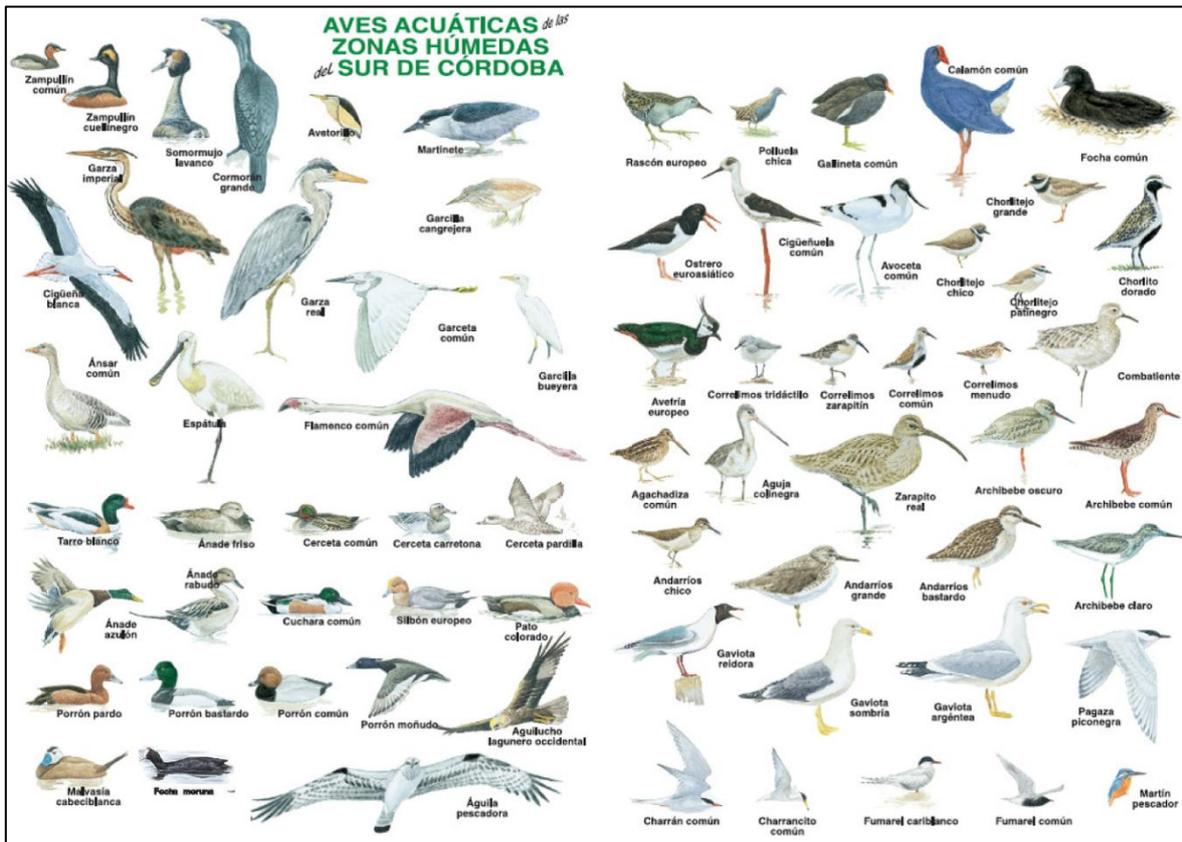


Imagen 4. Hoja resumen divulgativa de las aves de las Lagunas del Sur de Córdoba.

Otras aves menos amenazadas pero con mayor presencia en estos humedales son: los flamencos rosas en la laguna de Tíscar y Cordobilla; calamones en la laguna del Donadío; zampullines cuellinegros y patos colorados en la laguna de la Quinta; así como otras especies habituales por igual en todas estas lagunas: aguiluchos laguneros, ánades reales, patos cucharas, cercetas, porrones europeos, fochas comunes, somormujos lavancos, zampullines comunes, gallinetas, garzas reales, cigüeñuelas, avocetas, avefrías, gaviotas sombrías, garcillas bueyeras, etc.

Las aves suponen un baluarte de la conservación de los humedales cordobeses, censándose anualmente del orden de 11.000 aves acuáticas de más de 30 especies distintas; por ello se ha redactado en ésta misma publicación un capítulo exclusivo titulado “Aves acuáticas de los humedales del sur de Córdoba”, junto con otro titulado “Vegetación de los humedales del sur de Córdoba”.

## Reconocimiento Internacional

Las seis Reservas Naturales y los dos Parajes Naturales cordobeses están reconocidos fuera de nuestras fronteras, al haber sido designados como: “Humedales de Importancia Internacional” por el Convenio de Ramsar. Además en ámbito europeo están incluidas en la Red Natura 2000, ya que son Zonas de Especial Protección para las Aves y Zonas de Especial Conservación.

Las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba cuentan desde el año 2011 con un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN). El PORN regula los usos y actividades a realizar en ellas, así como diversos criterios de gestión. Cabe destacar la novedosa realización anual de Indicadores Ambientales que sirven para evaluar el rumbo y las necesidades de gestión estos espacios protegidos.

Es frecuente la realización de estudios, trabajos fin de máster y proyectos de investigación en estos humedales relacionados con temas tan diversos como la hidrología, la paleolimnología, climatología, biología animal, vegetación, educación ambiental, sociología, arqueología, etc.

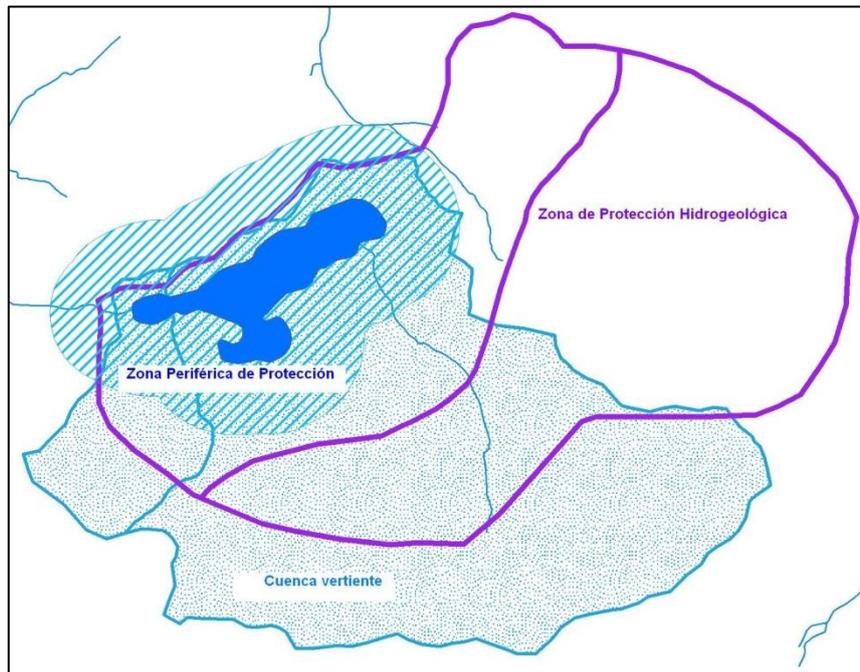
La conservación de estos lugares altamente productivos desde el punto de vista biológico es una responsabilidad compartida, donde la ciudadanía juega un papel clave para velar que se cumplan los objetivos que motivaron su protección.

## Amenazas

Hace unas décadas los mayores riesgos para estos humedales eran los intentos de desecación, la caza indiscriminada, la quema de su vegetación perlagunar, las extracciones y contaminación de sus aguas... Afortunadamente éstas actuaciones están controladas y reguladas por la administración a día de hoy.

Actualmente, la principal amenaza que se cierne sobre las lagunas del sur de Córdoba es la colmatación debido a los arrastres de tierra en sus cuencas vertientes, por lo que se hace preciso potenciar una agricultura de conservación que permita evitar las pérdidas de suelo fértil de las parcelas agrícolas en la época de lluvias. Hay que recordar que en estas zonas el 80% de las precipitaciones anuales se concentran en sólo tres o cuatro meses, con frecuentes episodios de lluvias torrenciales que favorecen elevados índices de erosión.

Otras amenazas menores son la contaminación difusa por uso indebido de fitosanitarios, los episodios puntuales de botulismo, plumbismo y ocasionalmente la presencia de especies invasoras como: malvasias canelas, ibis sagrados, cercetas de collar y carpas.



**Imagen 5.** Cuenca vertiente de la laguna de Zóñar, Zona Periférica de Protección (500 m.) y Zona de Protección Hidrogeológica.

Recientes actividades humanas en la zona originan nuevas amenazas, por ejemplo la presencia de la planta de reciclaje de residuos de Montalbán hace que sus elevadas concentraciones de gaviotas sombrías y garcillas bueyeras busquen dormitorios cercanos y seguros, siendo a veces las lagunas los lugares elegidos para tal efecto. A veces traen en sus patas restos de gomillas de plástico que pueden ser letales para las aves acuáticas de las lagunas, ya que al ingerirlas o quedárselas enganchadas en sus picos les provocan su muerte por inanición o asfixia.

## Singularidades

Es destacable la singularidad de que durante tantos años las lagunas hayan podido albergar importantes masas de agua en plena campiña cordobesa, donde predominan cultivos de secano, olivares y viñedos. Las tres lagunas de aguas permanentes (Zóñar, Amarga y Rincón) cuentan con aportes de aguas subterráneas que les hace que apenas descendan en verano y que se mantengan con excelentes niveles de agua incluso en años de sequía. En cambio, el resto de lagunas temporales pueden llegar a secarse durante el estío, en función de las precipitaciones de cada año.

En general, en ellas no suele haber peces por tratarse de lagunas endorreicas sin conexión con ríos cercanos. Sin embargo hace unos años la Universidad de Córdoba realizó un novedoso proyecto para erradicar la

carpa de la laguna de Zóñar, especie exótica que había sido introducida años atrás seguramente para pesca deportiva y actuaba arrasando con toda la vegetación sumergida y aumentando la turbidez del agua por su hábito de nadar removiendo los fondos. Tal circunstancia provocaba que no penetrase apenas la luz del sol, con lo que no había vegetación subacuática y, por ello, las aves buceadoras ni encontraban alimento, ni criaban en ella. Para erradicar las carpas se usó la rotenona, una sustancia procedente de la raíz de una planta tropical que actuaba como betabloqueante de oxígeno y de rápida biodegradación. Actualmente en la laguna de Zóñar se puede encontrar solo el pejerrey, llamado también “boquerón de río”.

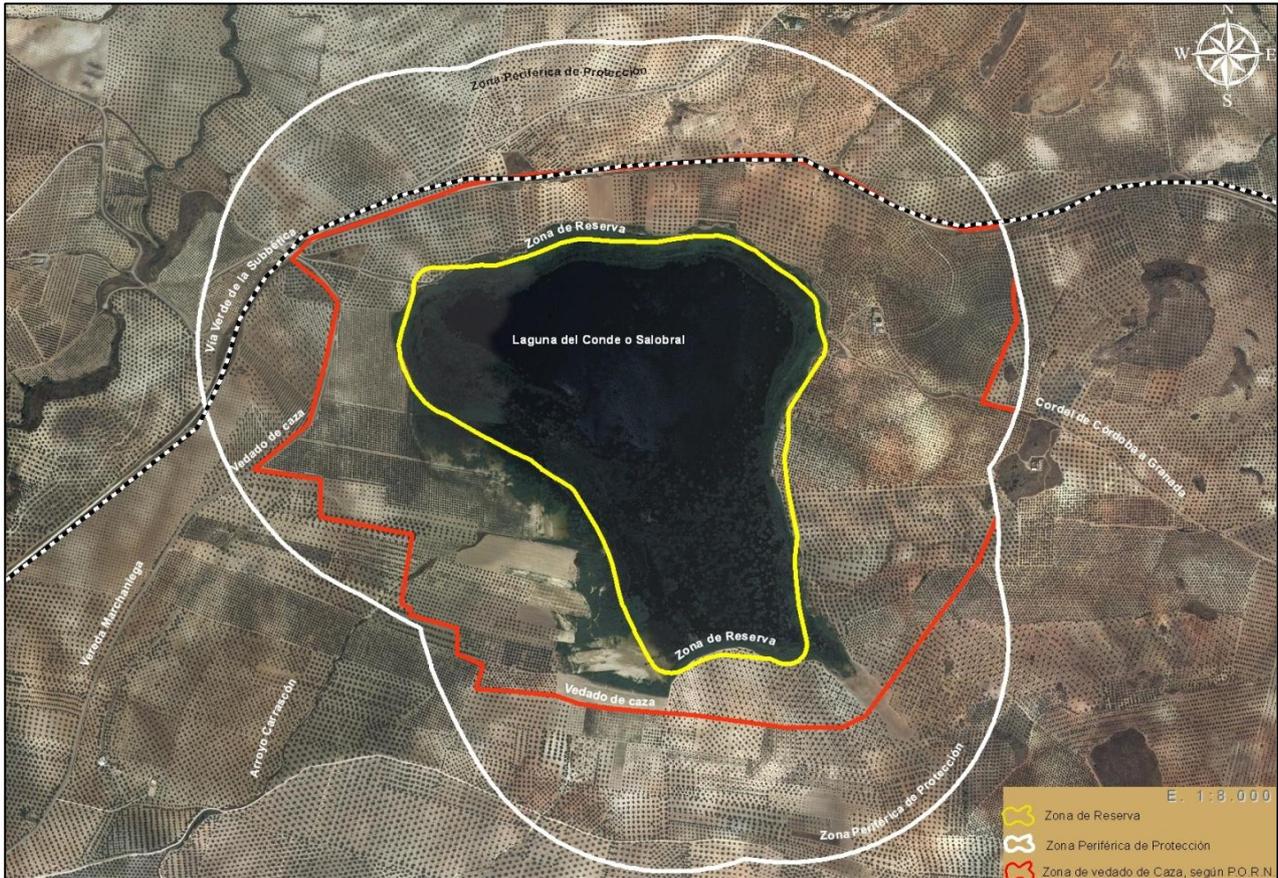


Imagen 6. Ortofotografía con la zonificación de una de las lagunas del sur de Córdoba (ejemplo de la laguna del Conde o Salobral).

Es de notoria importancia que Zóñar tenga una profundidad máxima que ronda los 16 metros, siendo así las más profunda de Andalucía y comportándose desde el punto de vista limnológico más bien como un lago que como una laguna, ya que se establece una zona fótica que proporciona estratificación de temperatura y reparto de nutrientes entre las distintas capas.

Para asegurar la existencia y reproducción de la avifauna, se prohibió la caza de aves acuáticas en esos municipios en 1985. Sin embargo, si se sigue ejerciendo la caza menor en el entorno, dirigida a especies cinegéticas como: conejos, tórtolas, perdices, palomas, jabalies y zorros, quedando regulada mediante los correspondientes vedados para no causar molestias a las especies de aves acuáticas catalogadas en peligro.

## Patronato

Los humedales del sur de Córdoba cuentan con un órgano de participación llamado Patronato, en el que están representados colectivos locales, Universidad, agricultores, investigadores, asociaciones conservacionistas, propietarios, Ayuntamientos y diversas entidades.

El objetivo del Patronato es velar por que se realice una correcta gestión sobre estos ocho espacios naturales protegidos. Para ello se reúne periódicamente, recibiendo cumplida información de la gestión ordinaria realizada sobre

## CAPÍTULO 3

los mismos (memorias anuales, censos, analíticas de aguas, proyectos, obras, uso público, actividad cinegética, usos agrarios...) Todas las materias a tratar son sometidas a análisis, debate y votación.

La composición del Patronato está regulada por ley, ejerciendo una labor fundamental y digna de reconocimiento, toda vez que sus miembros ejercen este papel de manera altruista y voluntaria.

### Visitantes y Uso Público

La mayoría de los terrenos en los que se encuentran estas lagunas han sido adquiridos en las últimas décadas por la Junta de Andalucía, logrando con ello aplicar una gestión tendente a: conservar sus valores ambientales, recuperar hábitats, reestablecer equilibrios biológicos, mejorar la calidad de las aguas, realizar seguimiento de fauna en peligro de extinción, llevar a cabo campañas de divulgación, construir observatorios de uso público y senderos, etc.

En Aguilar de la Frontera se encuentra el Centro de Visitantes de la Laguna de Zóñar, que es el punto neurálgico desde el que moverse para conocer estos humedales con más profundidad. En sus inmediaciones también hay un Área Recreativa en la que poder hacer una parada para almorzar y descansar disfrutando de unas excelentes vistas panorámicas de la laguna. El resto de humedales cuentan con diversos observatorios públicos y senderos también disponibles para los visitantes.

Estos equipamientos de uso público reciben al año entre 14.000 y 20.000 visitantes que acuden a título particular y a través de programas organizados como los actuales “La Naturaleza y Tú” y “Naturaleza para todos”. Ello repercute positivamente en la economía de la comarca al generar demanda de servicios en la hostelería local y creando sinergias con visitas al variado patrimonio cultural y etnográfico como iglesias, restos arqueológicos, bodegas y almazaras, entre otras.



Imagen 7. Croquis del uso público de la R.N. Laguna de Zóñar, actualizado a inicios de 2014.

## CONTEXTO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

**AUTOR:** José Luis Moya Mejías. Doctor en Geología.

**COLABORADOR:** José Juan Moya Muñoz. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.



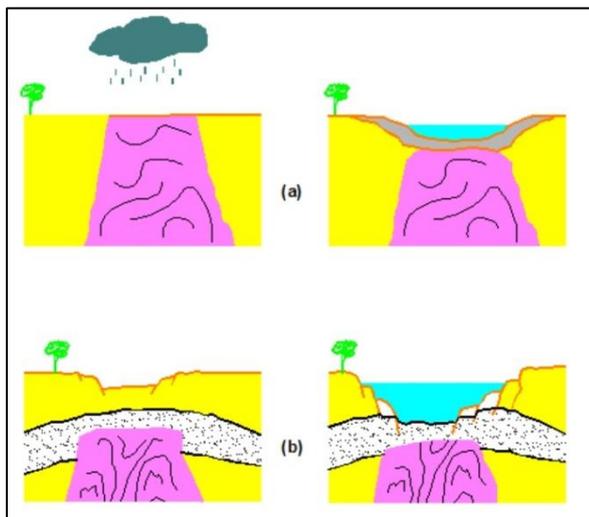
Las lagunas del sur de Córdoba es un conjunto de espacios naturales formados por tres lagunas de aguas permanentes: Zóñar, Amarga y Rincón, y otras tres de aguas no permanentes: Jarales, Tíscar y Salobral. La formación y evolución de estas lagunas es el resultado de tres factores: geológicos, hidrogeológicos y climáticos.

El ámbito geológico de la zona donde se ubican las lagunas es de edad Mioceno medio y superior de la cuenca del Guadalquivir<sup>1</sup> (referencias bibliográficas, al final del Capítulo).

El Mioceno medio lo constituye la Unidad Olistostromica, formada en más de un 85% por depósitos procedentes del desmantelamiento y erosión de materiales triásicos. El resto lo forman otros elementos cretácicos y terciarios. Estos sedimentos están formados por brechas, arcillas y grandes bloques aislados de dolomías, yesos, areniscas y arcillas rojas.

El Mioceno superior consta de dos tipos de secuencias: a) el Tortoniense superior que está formado por margas calcáreas blancas (denominadas albarizas); generalmente son depósitos muy deformados en los que es difícil observar la estratificación y muestran una red importante de fracturas; b) el Messiniense lo forman margas azules y en algunos sectores calcarenitas bioclásticas y areniscas (Montilla, Aguilar de la Frontera y Puente Genil).

Todas las lagunas están asentadas sobre materiales de la Unidad Olistostromica: arcillas con frecuentes depósitos de evaporitas constituidas por yesos y halita, minerales altamente solubles.



**Figura 1.** Formación de las lagunas.

En esta situación, las evaporitas, pueden aflorar o quedar bajo la superficie. En el primer caso, las aguas de lluvia disuelven estos minerales y forman la depresión de la laguna. En el segundo caso, las aguas subterráneas realizan el mismo proceso, disminuyendo el volumen del mineral salino lo que provoca el hundimiento superficial que origina la laguna. Por tanto, estos procesos de disolución (carstificación) de las evaporitas son los responsables de la formación de estas lagunas, aunque en el caso de Zóñar, es muy probable que, además, haya una influencia de tipo tectónico<sup>2</sup>.

El agua de estas lagunas tiene una triple procedencia: la lluvia que cae directamente sobre ellas (P), la escorrentía superficial de la cuenca hidrográfica a la que pertenecen (Q) y la escorrentía subterránea procedente de los acuíferos (A). Las salidas de agua principalmente corresponden a la evapotranspiración (E) y, en menor cantidad, la filtración subsuperficial<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Roldan, F. J., 1995

<sup>2</sup> Moya, J. L., 1986

<sup>3</sup> Moya et al, 1986

CAPÍTULO 4

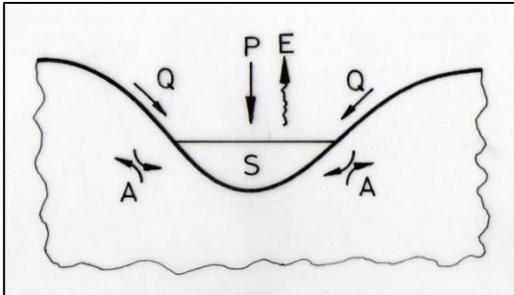


Figura 2. Balance hídrico de las lagunas.

	<u>Zóñar</u>		<u>Rincón</u>		<u>Amarga</u>	
	m <sup>3</sup>	mm	m <sup>3</sup>	mm	m <sup>3</sup>	mm
P	206.589	548	20.080	544	17.980	455
Q	14.054	37	1.845	50	5.048	127
A	237.572	630	20.380	552	33.575	850
E	570.392	1.517	54.576	1.516	59.202	1.518

Tabla 1. Parámetros del balance de agua (1983/1984)

La precipitación media anual sobre las lagunas oscila entre 500 y 600 mm al año<sup>4</sup>; depende de la superficie de la laguna. La escorrentía superficial depende de la superficie de la cuenca de cada laguna y de los parámetros de la red fluvial que la integran. La mayor de estas cuencas es la de Zóñar (10,02 km<sup>2</sup>) y la menor es la de Rincón (0,41 km<sup>2</sup>)<sup>5</sup>. El aporte de aguas subterráneas está condicionado por las características hidráulicas del acuífero/acuitardo con el que se relacionan, especialmente la transmisividad, siendo más favorable en Zóñar (acuífero detrítico de las calcarenitas de edad Messiniense) y menos favorable en Rincón (acuitardo constituido por limos y arenas de matriz arcillosa y carbonatada de edad Tortonense). En Amarga el agua procede de los afloramientos dolomíticos triásicos. El balance queda reflejado en la tabla 1<sup>6</sup>.

La ecuación que marca el balance del agua en las lagunas es:  $P + Q + A - E = \Delta S / \Delta t$ , siendo  $\Delta S$  la variación en el almacenamiento de agua en la laguna en un tiempo  $\Delta t$ . Esta ecuación es aplicable tanto para el período de un año o para cada uno de los meses del año.

Si la ecuación es positiva anualmente la laguna será de aguas permanentes; si es negativa la laguna será de aguas no permanentes (estacionales), teniendo agua en los meses de balance positivo y estando seca en los meses de balance negativo. Pero esto no siempre fue así ya que las lagunas estacionales tienen menor capacidad de almacenamiento de agua debido al estado de colmatación por sedimentos. El espesor de estos sedimentos, que debe corresponder con la profundidad inicial de las lagunas, oscila entre los 7 metros de Jarales y los 20 metros de Salobral<sup>7</sup>.

El flujo de agua subterránea que llega a las lagunas puede tener un recorrido más o menos largo condicionado por las características de la/s cuenca/s y la naturaleza y estructura geológica<sup>8</sup>.

La aplicación de este modelo a las lagunas de Córdoba permite deducir la existencia de un flujo local para las lagunas de aguas permanentes, asociadas principalmente a acuíferos libres, y de un flujo intermedio para las lagunas de aguas no permanentes, asociadas a acuíferos/acuitardos triásicos de baja transmisividad<sup>9</sup>.

Las lagunas de agua permanente deben considerarse como áreas de descarga de los acuíferos con los que están relacionados<sup>10</sup>, pero no necesariamente tiene que ser así en las lagunas de agua no permanentes, donde pueden constituir áreas de recarga.

<sup>4</sup> Moya, J.L. y Recio, J.M., 1986

<sup>5</sup> Moya, J.L., 1989

<sup>6</sup> Moya, J. L., 1988

<sup>7</sup> Moya, J. L., 1988

<sup>8</sup> Toth, J., 1963

<sup>9</sup> Moya, J. L., 1988

<sup>10</sup> Moya, J. L., 1988

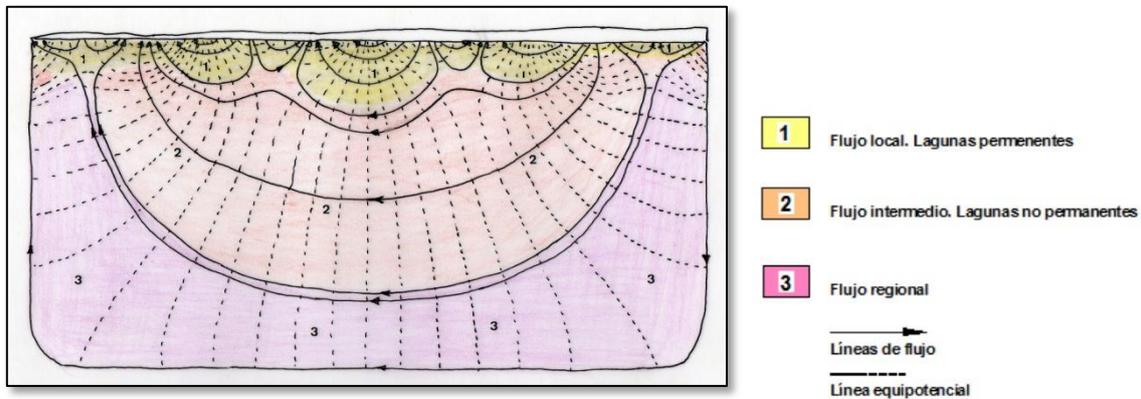


Figura 3. Esquema de flujo subterráneo en las lagunas (adaptado de Toth, 1.963).

Este esquema responde a las características hidroquímicas de las aguas de las lagunas y de los acuíferos con los que está relacionados. Todas las lagunas tienen una concentración de sales superior a 2 g/l (aguas salobres y/o saladas); en cambio los pozos con ellas relacionados tienen en su mayoría aguas dulces (< 2 g/l)<sup>11</sup>, a excepción de los pozos de la laguna de Tiscar que alcanzan en algún caso los 47,7 g/l<sup>12</sup>

La salinidad de las aguas de las lagunas procede, de un lado, de la concentración de los precipitados de sales por evaporación del agua cuando se superan los índices de saturación; de otro lado, de la composición de las aguas subterráneas con ellas relacionadas. Esta composición, a su vez, depende de la naturaleza geológica del material por el que circula el agua (yeso y halita fundamentalmente) y el tiempo de contacto del agua con la roca que viene condicionado por el tipo de flujo subterráneo (mayor en el flujo intermedio relacionado con lagunas estacionales y menor en los flujos locales relacionado con lagunas permanentes) y la conductividad hidráulica de los materiales.

La laguna con menor concentración de sales es Zóñar (2,62 g/l, valor medio 1.985), seguida de Rincón

(6,55 g/l, valor medio 1985). La primera, relacionada con un flujo subterráneo local del acuífero de las calcarenitas de edad Messiniense; la segunda, relacionada con un flujo subterráneo local del acuitardo constituido por limos y arenas de matriz arcillosa y carbonatada de edad Tortoniense y con yesos triásicos<sup>13</sup>. La laguna con mayor concentración de sales es Salobral (64,65 g/l, valor medio 1985) seguida de Tiscar (38,42 g/l, valor medio 1985), ambas relacionadas con un flujo intermedio a través de depósitos triásicos con evaporitas.

En los últimos años se han realizado varios trabajos de investigación sobre estas lagunas.<sup>14, 15, 16</sup>

De ellos cabe citar el realizado en 2006. Este trabajo ha consistido en la realización de 12 sondeos mecánicos con recuperación continua de testigos, de 15 metros de profundidad cada uno, tres en cada una de las cuatro lagunas: Rincón, Santiago, Amarga y Dulce. Además de las columnas litológicas de los materiales se han realizado medidas de la conductividad hidráulica y medidas piezométricas. Corroboran estos sondeos la existencia de depósitos de yesos en el subsuelo de las lagunas.

<sup>11</sup> Moya, J.L. y Recio, J.M., 1986

<sup>12</sup> Moya et al., 1990

<sup>13</sup> Moya, J. L., 1988

<sup>14</sup> Egmasa, 2005

<sup>15</sup> Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 2008

<sup>16</sup> Egmasa, 2006

## CAPÍTULO 4

En la laguna del Rincón los materiales que aportan el agua subterránea son limos arcillosos y arenas finas arcillosas, de baja conductividad hidráulica ( $K=4,785^8$  m/s), por lo que su comportamiento hidráulico es de tipo acuitardo, es decir, transmiten el agua lentamente.

La piezometría obtenida indica que la laguna recibe el principal aporte de agua en la mitad norte; la laguna de Santiago no tiene relevancia alguna en la alimentación de aguas subterráneas a la laguna del Rincón ya que los materiales triásicos sobre los que se ubica son prácticamente impermeables ( $K=6,58^9$  m/s).



Fotografía 1. Sondeo de investigación en la laguna del Rincón.



Fotografía 2. Tallos carbonosos en la laguna del Rincón<sup>17</sup>.

En Rincón se han encontrado sedimentos con materia orgánica formada por tallos en proceso de carbonización, de 1,5 centímetros de diámetro y 20 centímetros de longitud. La posición en que se encuentran estos tallos (vertical) indica una tasa de depósito alto, congruente con una fuerte avenida o relleno de la laguna. Esto nos induce a pensar que no siempre han sido estos los límites de la laguna, variando su almacenamiento de agua (periodo seco).

El estado de carbonización de los tallos indica la existencia de depósitos lagunares recientes, por lo que podríamos deducir que, al menos esta laguna, sería de edad Holoceno (< 10.000 años). Estos datos son congruentes con la edad obtenida para los sedimentos de la laguna de Zóñar<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Moya, J.L., 2006

<sup>18</sup> Martin, C. et al, 2009

## Bibliografía

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR (2008). Definición del contexto hidrogeológico de humedales de la campiña andaluza central. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General del Agua. Tomo I y II, 335 pp.
- EGMASA. (2005). Estudio hidrogeológico de las lagunas del sur de Córdoba: Lagunas del Rincón y Santiago, Lagunas Amarga y Dulce. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Tomo I, Memoria y Planos, 183 pp.
- EGMASA. (2006). Actuaciones complementarias al Estudio Hidrogeológico en la R. N. Lagunas del Sur de Córdoba para el Proyecto Life-Humedales. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 68 pp.
- MARTIN, C., VALERO, B. I., MATA, M. P., GONZÁLEZ, A. J., DELGADO, A., GONZÁLEZ, P., MOREN, A., BAO, R. (2009). La paleolimnología en la gestión de los humedales: la laguna de Zóñar. Serie Hidrogeología y Aguas Subterráneas, IGME, 28: 199-214.
- MOYA, J. L. (1986). La formación de las Zonas Húmedas del sur de la provincia de Córdoba. Boletín de la Estación Central de Ecología, ICONA, 30:69-75.
- MOYA, J. L. y RECIO, J. M. (1986). Consideraciones sobre la climatología de las zonas húmedas del sur de Córdoba. II Simposio sobre el agua en Andalucía, 1: 45-58.
- MOYA, J. L. y RECIO, J. M. (1986). Avance sobre las características físico químicas de las aguas de las zonas húmedas del sur de la provincia de Córdoba. II Simposio sobre el agua en Andalucía, 1: 425-435.
- MOYA, J. L., RECIO, J. M., GIRALDEZ, J. V. (1986). Determinación del flujo base en lagunas endorréicas. II Simposio sobre el agua en Andalucía, 1: 185-196.
- MOYA, J. L. (1988). Hidrología de las zonas húmedas de la provincia de Córdoba. Tesis Doctoral Univ. De Córdoba. 279 p.
- MOYA, J. L. (1989). Caracterización hidrográfica de las lagunas del sur de Córdoba. Ecología, 3:57-61.
- MOYA, J. L. (1990). Las aguas subterráneas en la gestión de las zonas húmedas naturales. En: Jornadas de Geografía Física y Análisis Medioambiental en las lagunas del Sur de Córdoba. (J.M. Recio y J.L. Moya, Editores). Córdoba.
- MOYA, J. L. (2006). En: Actuaciones complementarias al Estudio Hidrogeológico en la R. N. Lagunas del Sur de Córdoba para el Proyecto Life-Humedales. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 68 pp.
- MOYA, J. L., RECIO, J. M., GIRALDEZ, J. V. (1990). Hidroquímica de la laguna de Tíscar (Córdoba, España). Estudios geológicos, 93-96.
- ROLDAN, F.J. (1995). Evolución Neógena de la Cuenca del Guadalquivir. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 263 pp.
- TOTH, J. (1963). A theoretical analysis of groundwater flow in small drainage basins. Journal of Geographical Research, 68:4795-4812.



## VEGETACIÓN DE LOS HUMEDALES DEL SUR DE CÓRDOBA

**AUTORES:** Jesús M. Muñoz Álvarez, Juan M. Delgado Marzo y Eugenio Domínguez Vilches.  
Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal. Universidad de Córdoba.



### Introducción

Las zonas húmedas pueden catalogarse como ecosistemas intermedios entre los ecosistemas terrestres y los ecosistemas acuáticos [1] (ver bibliografía, al final del Capítulo). Es característica común a todas ellas la presencia de masas de agua, de forma permanente o estacional. Entre las principales variables determinantes del tipo de vegetación palustre de las zonas húmedas, pueden destacarse el carácter temporal o no de las aguas y la naturaleza del sustrato.

La estacionalidad o no de las aguas depende del régimen hidrológico, del que deriva la alimentación de las lagunas, sea esta por escorrentía superficial o por aportes de aguas subterráneas. La gran variabilidad interanual en las precipitaciones, consustancial con el clima mediterráneo, incrementa la probabilidad de que se produzca en ciertos años la desecación total en las lagunas de aguas más someras. Influyen también en la estacionalidad las características biofísicas de la cubeta y su cuenca, sobre todo la profundidad de la cubeta. De ahí que la laguna de Zóñar, en sentido estricto un lago por su profundidad (superior a los 10 m), sea de aguas permanentes y presente un nivel de las aguas muy constante. En el otro extremo, se encuentran las lagunas del Conde o del Salobral, de Tíscar y de los Jarales, que con profundidades inferiores a los dos metros serían humedales *sensu stricto* [1] que, en periodos de sequía, pueden llegar a desecarse por completo; de ahí su identificación como lagunas de aguas temporales. En una posición intermedia, por su profundidad, se encuentran las lagunas del Rincón y Amarga. La desecación de las lagunas temporales, se encuentra influenciada también por las elevadas temperaturas del periodo estival —asociadas a unas

precipitaciones casi nulas—, de las que depende la tasa de evaporación. De manera que, tanto por lo que se refiere al factor hídrico como al factor térmico, hemos de remitirnos al tipo de clima imperante, el clima mediterráneo, para poder comprender parte de los rasgos fundamentales de estas zonas húmedas, de los que va a depender, a su vez, el tipo de biota que se desarrolla en las mismas.

La segunda variable mencionada es la naturaleza del sustrato. Los suelos arcillosos propician, por su escasa permeabilidad —que aminora la percolación—, la existencia de aguas superficiales. Si predominan además las rocas evaporíticas, las aguas serán más salinas que en las cubetas desarrolladas sobre sustratos pobres en bases (granitos, cuarcitas, etc.).

Las lagunas del sur de Córdoba se encuadran dentro del grupo de Humedales Continentales [1]. Son zonas llanas, deprimidas topográficamente; cuencas endorreicas alimentadas por escorrentía superficial y por aportes subterráneos. El predominio en los sustratos de materiales salinos y yesíferos triásicos, explica su adscripción al tipo limnológico de aguas subsalinas-hiposalinas. No obstante, las lagunas del Salobral y de Tíscar registran concentraciones salinas más elevadas, oscilando desde hiposalinas hasta hipersalinas [2]. Estas concentraciones salinas son igualmente fluctuantes: la evaporación y la eflorescencia superficial asociada, dan lugar a suelos halomorfos, que generan ambientes salinos extremadamente estenoicos, por la elevada concentración de sales, en los que tan solo pueden crecer plantas particularmente adaptadas a los mismos.

## CAPÍTULO 5

# Las comunidades vegetales de las lagunas

### COMUNIDADES ACUÁTICAS FLOTANTES O SUMERGIDAS O ENRAIZADAS

Pueden diferenciarse, atendiendo a la naturaleza de las aguas, entre comunidades de aguas dulces y comunidades halófilas. Al primer grupo pertenecen las comunidades dominadas por carófitos (género *Chara*), algas verdes que forman praderas pioneras sobre sustratos fangosos o arenosos. De las citas para distintas lagunas de diversas especies de este género (*Chara galioides*, *Chara hispida*, *Chara vulgaris* y *Chara canescens*) [2][3], cabe deducir la presencia de tales comunidades. Se encuadran también en este grupo las comunidades de macrófitos vasculares que enraízan en los fondos de lagunas y cursos de agua, caracterizadas por *Potamogeton pectinatus*, citado para las lagunas de Zóñar, Rincón y Amarga [2][3]. Al segundo grupo pertenecen las comunidades de *Ruppium drepanensis*, dominadas por *Ruppia drepanensis*, citadas para la laguna del Salobral [3].

### COMUNIDADES HELOFÍTICAS RIPARIAS Y LACUSTRES DOMINADAS POR PLANTAS GRAMINOIDES PERENNES Y PRESENTES EN AGUAS DULCES Y SALOBRES

Comunidades dominadas por plantas vivaces cuyas estructuras perdurantes están arraigadas en el fondo sumergido y cuyos tallos emergen y se desarrollan en el medio aéreo.

**Carrizales y espadañales (*Typha angustifoliae-Schoenoplectetum glauci*).** Los carrizales o espadañales son comunidades dominadas por grandes helófitos rizomatosos, muy comunes en la vegetación acuática de ríos y distintos tipos de humedales. Los que crecen en las lagunas del sur de Córdoba pertenecen a la asociación *Typha-Schoenoplectetum glauci*, propia de aguas que suelen presentar mayor riqueza en carbonato cálcico que las aguas en que crecen otras asociaciones similares. Forman comunidades de alta talla, de entre 2 y 3 m, con frecuencia muy densas, dominadas por el carrizo, *Phragmites australis*, y las espadañas, *Typha* sp. Es característico de las mismas su asociación a suelos

que experimentan un periodo de desecación, en el que se mantiene sin embargo la humedad por debajo de la superficie del suelo. Esta particularidad permite comprender que se trate de una de las dos comunidades más representativas de la vegetación palustre de las lagunas del sur de Córdoba, dadas las fluctuaciones cíclicas en el grado de inundación de los suelos en estas lagunas. Suelen constituir la primera banda de vegetación palustre. Su cortejo florístico es reducido, por lo que, en ocasiones, se presentan dominadas por una sola especie. Este es el caso observado en las lagunas en donde predominan las manchas dominadas por el carrizo, *Phragmites australis*, aunque en las lagunas del Salobral, de Zóñar y de Tíscar, se han observado rodales de pequeña extensión de espadañales de *Typha domingensis*. Como muestra de una mayor riqueza de especies pueden citarse algunos puntos de la laguna del Salobral, en donde junto al carrizo, dominante, se han observado *Bolboschoenus maritimus*, *Juncus subulatus*, *Typha domingensis* y *Scirpoides holoschoenus*.



**Fotografía 1.** Carrizal de la Laguna del Conde o del Salobral. En primer plano, una de las zonas con mayor anchura del cinturón perilagunar.

**Comunidades de castañuelas (*Bolboschoenetum maritimi*).** Vegetación hidrófila, constituida por helófitos de no más de 1 m de tamaño, dominada por las castañuelas (*Bolboschoenus glaucus*). Son comunidades propias de sustratos ligeramente halófilos o dulceacuícolas. Están bien representadas en la laguna de Tíscar, en el borde sur, en contacto con el agua y rodeadas, hacia tierra, por tarayal. En ciertos sitios aparece también localmente por fuera del tarayal, en zonas de tránsito a los cultivos. En uno de estos puntos el *Bolboschoenus glaucus* aparece acompañado de *Juncus subulatus*, *Polypogon maritimus*, etc. Una posición similar —por fuera del carrizal en este caso— presenta esta comunidad en la laguna del Rincón.

**Comunidades de castañuelas (*Scirpetum compactolitoralis*).** Comunidades hidrófilas, helofíticas, de desarrollo en altura similar a la comunidad anterior y dominadas por *Bolboschoenus maritimus*. Estas dos especies se pueden diferenciar, en campo, por el mayor número de espiguillas y su disposición en grupos pedunculados en *B. glaucus*, mientras que en *B. maritimus* el número de las espiguillas es menor y, en su mayoría, sésiles. Es una comunidad propia de aguas más salobres que las comunidades de *Bolboschoenetum maritimi*. Se ha observado solo en la laguna del Salobral, en donde ocupa una posición intermedia entre el carrizal y los olivares; más raramente se ha observado asociada también al tarayal. En el primer caso la castañuela, dominante, crece junto a *Phragmites australis*, *Typha domingensis*, *Juncus subulatus*, *Scirpoides holoschoenus*, etc.

**PRADERAS PERENNES HALÓFILAS, LITORALES E INTERIORES Juncuales (*Soncho crassifoliae-Juncetum maritimi*).** Observados únicamente en la laguna de Tíscar, en donde se ha localizado un par de pequeñas manchas asociadas por fuera al tarayal. Se trata de un juncal dominado por *Juncus maritimus*, con presencia de *Phalaris paradoxa*, *Rostraria cristata*... Son comunidades pobres en especies y poco diversificadas [4], citadas para algunas lagunas de la depresión de Antequera [5]. El hecho de que sea una asociación de desarrollo estival explica, en parte, la pobreza de especies de esta comunidad, dado que se ha muestreado en primavera tardía. Su presencia denota el carácter salino del suelo.



**Fotografía 2.** Detalle de la inflorescencia de la castañuela *Bolboschoenus maritimus*, que conforma comunidades de extensión discreta en la Laguna del Salobral.

#### COMUNIDADES DE PLANTAS ANUALES PIONERAS Y HALONITRÓFILAS DE PEQUEÑA TALLA Y BIOMASA

Es determinante para su desarrollo la existencia de un periodo de encharcamiento superficial previo, así como el enriquecimiento del suelo en sales solubles y sustancias nitrogenadas [6].

***Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae.*** Comunidades caracterizadas por las especies *Frankenia pulverulenta*, *Sphenopus divaricatus* y *Parapholis incurva*, de pequeño porte y cobertura media; el cortejo florístico suele completarse con otras especies de comunidades próximas en su ecología y disposición espacial, como *Polypogon maritimus*, *Hordeum marinum*, *Cressa cretica*, etc. [6][4]. Citada para la laguna del Salobral, no ha sido observada en la misma, por las fechas del muestreo. Si se ha observado un fragmento de esta comunidad, en un estadio inicial de desarrollo, en la laguna de Tíscar, sobre suelos recién emergidos, a una distancia de 1 m de la lámina de agua: domina *Frankenia pulverulenta*, acompañada de *Cressa cretica*, *Polypogon maritimus*, etc.

## CAPÍTULO 5

***Polypogono maritimi-Hordeetum marini***. Pastizales terofíticos densos caracterizados por la dominancia de *Hordeum marinum* y en los que es constante la presencia del *Polypogon maritimus*. Es una comunidad próxima a la anterior, aunque de fisonomía distinta por el predominio de *Hordeum marinum*. Está citada para la laguna del Salobral [2].

### COMUNIDADES DE PLANTAS ANUALES SUCULENTAS, PIONERAS Y HALÓFILAS

Propias tanto de zonas litorales como interiores, de marismas y de zonas llanas inundadas. Su desarrollo está ligado a la inundación temporal de los suelos.

***Cressetum villosae***. Comunidades pioneras pobres en especies, de escasa cobertura y talla, que colonizan las orillas de algunas lagunas salobres en el periodo estival. Dominadas por *Cressa cretica*, se desarrollan sobre los suelos arcillosos ricos en materia orgánica que quedan al descubierto como consecuencia de la disminución del nivel de la lámina de agua. Se han encontrado solo en las lagunas de Tíscar y del Salobral, en rodales o bandas de extensión reducida. En unos casos, en la zona de tránsito entre la vegetación palustre y las tierras de labor; en otros, en las inmediaciones de la lámina de agua, en zonas recientemente emergidas. En Tíscar se ha muestreado creciendo junto a *Polypogon maritimus*, *Pulicaria paludosa*, etc.

***Suaedo splendentis-Salicornietum patulae***. Son comunidades de plantas crasicuales anuales, pioneras en la colonización de suelos salinos y dominadas por *Salicornia ramosissima* (polluelo); es frecuente la presencia de *Suaeda splendens* [7]. Citada de la laguna del Salobral como *Suaedo braun-blanchetii-Salicornietum patulae* [2], aunque se considera que su adscripción correcta es a la asociación antedicha. Su presencia no se ha detectado en esta laguna, algo que no resulta extraño, dado que son de desarrollo estival-otoñal y la laguna se ha visitado a finales de primavera, encontrándose el nivel de la lámina de agua muy elevado.

### COMUNIDADES DE HIERBAS ALTAS PERENNES Y TREPADORAS, DE BIOTOPOS ANTROPIZADOS, SOBRE SUELOS HIDROMORFOS RICOS EN NUTRIENTES

**Cañaverales (*Arundini donacis-Convolvuletum sepium*)**. Comunidades constituidas por plantas herbáceas

trepadoras, como *Calystegia sepium*, que alcanzan un gran desarrollo y densidad sobre soportes como las cañas de *Arundo donax*, en zonas húmedas y próximas a asentamientos humanos. Fisonómicamente son cañaverales densos, dominados por la caña, *Arundo donax*. Bien representados en Zóñar y, en menor medida, en Tíscar; se han anotado entre otras especies, además de *Arundo donax* —dominante—, *Bryonia dioica* y *Vitis sylvestris*.

### COMUNIDADES DE PRADOS ANTROPIZADOS, DESARROLLADAS SOBRE SUELOS HÚMEDOS Y PROFUNDOS

**Juncuales de junco churrero (*Holoschoenetum vulgaris*)**. Comunidades dominadas por el junco churrero, *Scirpoides holoschoenus*, muy frecuentes en suelos húmedos y ampliamente distribuidas por la actividad antrópica. Son comunidades verdes en el estío y que rondan el metro de altura media. El cortejo florístico suele incluir especies ubicuas de carácter mesófilo. No es frecuente encontrar la asociación bien desarrollada [8] y, de hecho, en las lagunas suele presentarse más con carácter fragmentario que como comunidades bien constituidas. Se ha observado en todas las lagunas excepto en la de los Jarales. En la laguna del Rincón, donde está mejor desarrollada, se ha observado creciendo junto a *Mentha suaveolens*, *Verbena officinalis* y *Samolus valerandi*. En la laguna del Salobral se ha observado *Cirsium monspessulanum*, especie típica de esta comunidad.

### COMUNIDADES SERIALES ARBUSTIVAS Y DE BORDE DE BOSQUE SOBRE SUELOS MESOFÍTICOS, DOMINADAS POR ARBUSTOS ALTOS Y LIANAS ESPINOSAS

**Zarzales (*Rubus ulmifolii-Corietum myrtifoliae*)**. A esta asociación pertenecen los zarzales de *Rubus ulmifolius* que tan frecuentes son en los bordes de ríos y masas de agua. En las lagunas su presencia es muy reducida y de carácter fragmentario. Es en la laguna de Zóñar donde mejor representada está; se ha observado formando una banda de unos 15-20 m intercalada entre los tarayales, en el borde de la Laguna del General. Es también frecuente en la zona de la Carrizosa. Aparte de Zóñar se ha observado únicamente en la laguna del Rincón.



**Fotografía 3.** Vista panorámica de parte de la Laguna de Zóñar. Destaca la vegetación palustre de la Carrizosa, donde predomina el carrizal que le da nombre. En el borde exterior (detrás de las viñas del primer plano) se distingue una franja de cañaveral, de un tono verde más brillante.

#### ARBUSTEDAS Y BOSQUES DE PEQUEÑA TALLA, RIPARIOS Y LACUSTRES, PROPIOS DE ARROYOS Y HUMEDALES

**Tarayales (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*).** Los tarayales son bosquetes propios de cursos de agua y humedales con grandes oscilaciones en su caudal, sobre todo en regiones de carácter seco y semiárido. En estas zonas, en los suelos húmedos y salinos, llegan a sustituir por completo a los bosques ribereños caducifolios y densos, representando la climax edáfica de los mismos [6][9][4]. Los tarayales de *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis* se encuadran en un grupo identificado como mesohalófilos [10], asociados a sustratos margoso-yesíferos y suelos con un contenido en sales intermedio; existen otros tarayales no halófilos o subhalófilos (dominados bien por *Tamarix africana*, bien por *Tamarix gallica*) y, en el otro extremo, los propios de suelos hipersalinos.

Los tarayales constituyen la única comunidad que en la fecha actual, año 2014, está presente en las seis lagunas estudiadas. Son bosquetes dominados por

*Tamarix canariensis*, pobres en especies, particularmente cuando alcanzan un desarrollo óptimo por su densidad (como se ha podido observar en la laguna de Tíscar, en la zona en que desagua el arroyo Castilseco). En las lagunas de Zóñar y de Tíscar aparecen dispersos en el seno del tarayal de *T. canariensis*, individuos, pocos, de *Tamarix africana*, especie no observada en el resto de las lagunas. En el cortejo florístico, las especies más frecuentes son bien propias de las comunidades con las que están en contacto los tarayales, como *Phragmites australis*, *Bolboschoenus glaucus* (en Tíscar), o *Bolboschoenus maritimus* (en Salobral), o bien especies nitrófilas, pratenses, también en contacto catenal con estos bosquetes, como *Conium maculatum*, *Mentha suaveolens*, etc. En otros casos, las especies asociadas tienen un claro valor indicador del contenido salino de los suelos, como sucede con *Juncus subulatus*, detectado en la periferia del tarayal en un enclave de la laguna de Tíscar y especie propia de las praderas juncales halófilas.

## CAPÍTULO 5



**Fotografía 4.** Vegetación palustre de la Laguna de Tíscar en la zona de desagüe del arroyo Castilseco. En esta imagen invernal, predominan los tonos rojizos del tarayal, apreciándose también los carrizos secos de color pajizo.

### MATORRALES ALTOS, DE ORLA DE BOSQUES DE QUERCUS DE HOJA PERENNE O ETAPA PREVIA A LOS MISMOS EN LA SUCESIÓN

**Lentiscares (*Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*).** Esta comunidad es particularmente conspicua en el paisaje de las lagunas de Zóñar y de Tíscar. Se presentan en zonas antiguamente cultivadas, y fuera ya de la influencia de las masas de agua, como comunidades de matorral alto dominadas por el lentisco, *Pistacia lentiscus*, y cuya adscripción a esta asociación es indudable por la presencia de plantas como los candiles (*Aristolochia baetica*) y el espino negro (*Rhamnus lycioides subsp. oleoides*). En estos lentiscares crecen otras especies como *Smilax aspera*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, etc.

## La vegetación de las lagunas: distribución espacial

Dado que la mayoría de las lagunas analizadas son de aguas someras, constituyen sistemas ecológicos muy reactivos a las fluctuaciones de las variables que condicionan el régimen hidrológico. En consecuencia, los cambios en el contenido hídrico del suelo y en las concentraciones de sales en superficie, repercuten en la

disposición relativa de unas comunidades respecto de otras en el espacio, en su grado de desarrollo superficial y en la presencia/ausencia de algunas de ellas. Por tanto la descripción que sigue solo intenta reflejar una imagen instantánea de la vegetación de las lagunas a finales de la primavera del año 2014.

**Laguna de Zóñar.** La vegetación palustre está presente en casi todo el perímetro de la laguna. Predomina el tarayal, sobre todo en la margen norte y en parte de la sur, hasta que se llega a la laguna de la Carrizosa (siguiendo un recorrido de sentido contrario al de las agujas del reloj). Tanto en la Carrizosa como en el resto de esta margen sur, el predominio es del carrizal. Este carrizal, en ciertos puntos bajo la fisonomía de espadañal (de la espadaña, *Typha domingensis*), presenta su máximo desarrollo en la laguna de la Carrizosa. En tercer lugar, por su grado de representación, se encuentran los cañaverales. Se han observado únicamente en el reborde sur. Están bien desarrollados en la laguna de la Carrizosa, como la banda más externa de la vegetación lagunar, en contacto con el olivar; forma también masas densas en la zona en que desemboca el arroyo del Moro en la laguna. Notoriamente menor es la presencia de los zarzales. Se han observado algunos rodales en el borde sur. Más reducida aún es la presencia de los juncales de junco churrero, en pequeños rodales dispersos, entre el carrizal o el tarayal y las tierras de cultivo. En algunas zonas de la margen norte, se desarrollan lentiscares.



Figura 1. Distribución espacial de la vegetación próxima a la laguna de Zóñar.

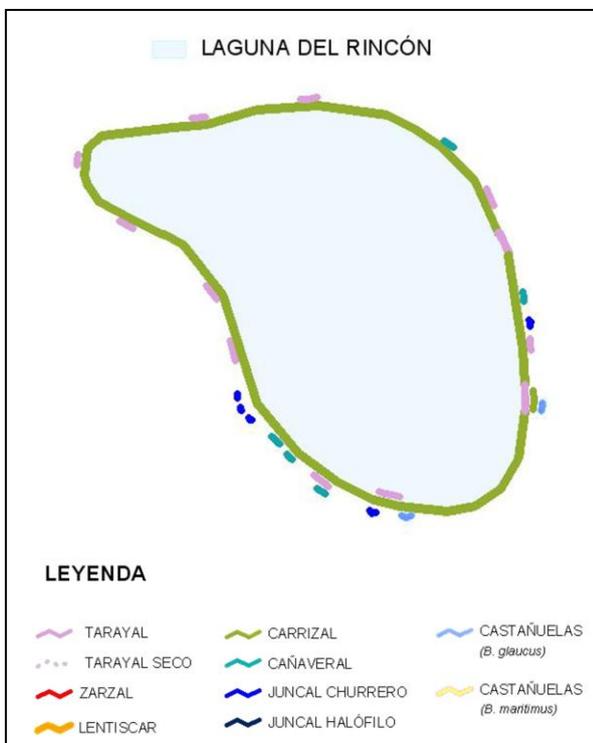


Figura 2. Distribución espacial de la vegetación próxima a la laguna del Rincón.

**Laguna del Rincón.** La vegetación lagunar está dominada por el carrizal que forma una banda casi continua. Entre este carrizal y las tierras de labor aparecen, de forma dispersa, rodales del tarayal que, en ciertos puntos, ocupa la posición del carrizal y se encuentra en contacto directo con la lámina de agua. En ciertos tramos del borde sur puede observarse una banda discontinua de tarajes de pequeña talla (1 o 1,5 m) creciendo por delante del carrizal, con su base sumergida en el agua; esta inversión de la posición relativa usual entre estas comunidades, se debe a las fluctuaciones del nivel de la lámina de agua entre años.

El resto de comunidades palustres presentes están muy localizadas y su extensión es muy reducida. Este es el caso de los cañaverales de los que hay varios rodales; de los juncales de *Scirpoides holoschoenus*, mejor representados que en la mayor parte de las otras lagunas; y, por último, de las comunidades de castañuelas, *Bolboschoenetum maritimi*. Esta última comunidad se ha detectado en dos puntos en el reborde más meridional de la laguna, en rodales de pequeña extensión, según la secuencia espacial: tarayal-carrizal-comunidad de castañuelas-cultivos.

CAPÍTULO 5

**Laguna Amarga y laguna de los Jarales.** En ambas lagunas la vegetación palustre aparece constituida por una banda de tarayales, prácticamente continua. Puede observarse también en las dos lagunas la presencia de algunas líneas de tarajes secos, en la zona recubierta por el agua, dispuestas paralelas al tarayal actual, que bordea la laguna; son restos de tarayales desarrollados cuando la lámina de agua era más reducida que en la actualidad.

En la laguna Amarga se presenta también, en algunos puntos de la zona de tránsito al olivar, el lentiscar. Por último se ha encontrado un fragmento de los juncales de junco churrero en la laguna Amarga. Hay constancia de la presencia de carrizales y espadañales en épocas pasadas en la laguna Amarga; faltan actualmente.

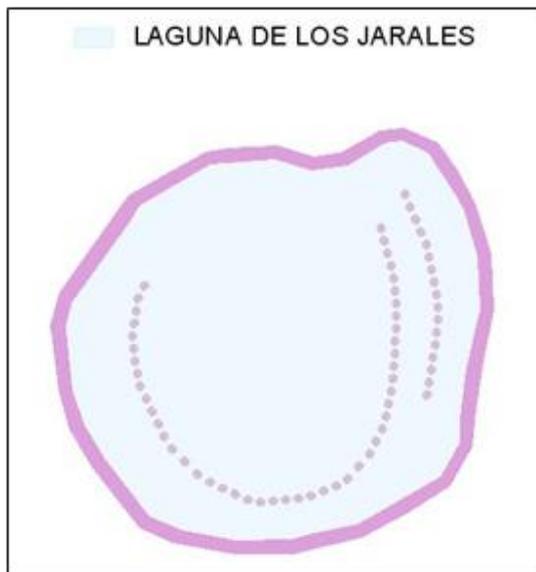


Figura 4. Distribución espacial de la vegetación próxima a la laguna de los Jarales.

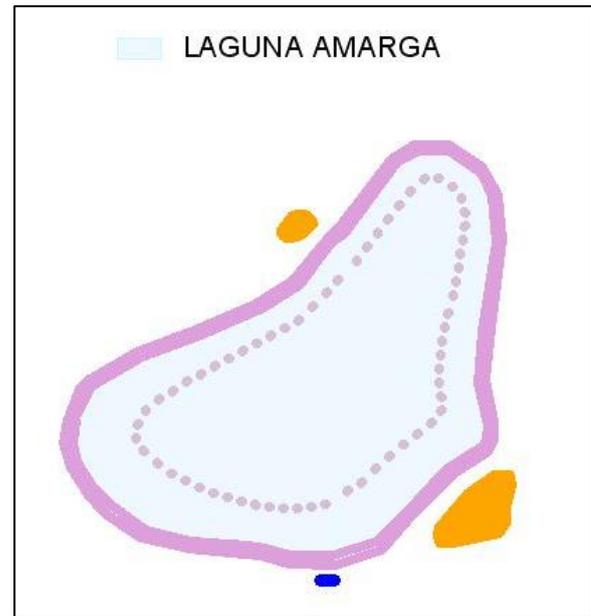


Figura 3. Distribución espacial de la vegetación próxima a la laguna Amarga.

LEYENDA

- |              |                 |                                    |
|--------------|-----------------|------------------------------------|
| TARAYAL      | CARRIZAL        | CASTAÑUELAS ( <i>B. glaucus</i> )  |
| TARAYAL SECO | CAÑAVERAL       | CASTAÑUELAS ( <i>B. maritima</i> ) |
| ZARZAL       | JUNCAL CHURRERO |                                    |
| LENTISCAR    | JUNCAL HALÓFILO |                                    |

**Laguna de Tíscar.** Predomina en la vegetación lagunar el tarayal. Los carrizales constituyen el segundo tipo de vegetación palustre mejor representado. Se localizan en la zona de desagüe a la laguna del arroyo Castilseco, formando masas de gran extensión, bordeados, tierra adentro, por el tarayal; se presentan también en la zona de los manantiales salinos, enriquecidos en castañuelas, *Bolboschoenus glaucus*. Están acompañados, puntualmente, por la espadaña, *Typha domingensis*. En el borde sur se presenta una franja continua de la comunidad de castañuelas, *Bolboschoenetum maritimi*, por delante del tarayal, en contacto con la lámina de agua; vuelve a aparecer en rodales de extensión variable, tanto en la zona en que el arroyo desemboca en la laguna (normalmente por detrás del tarayal y el carrizal, sobre suelos ya desecados), como en el borde oriental. En el borde norte se presentan lentiscares en fases

iniciales de desarrollo. Aparecen también juncales de *Holoschoenetum*, de carácter fragmentario, en los suelos ya secos, más alejados del agua; un fragmento de cañaveral; y, por último, un par de pequeñas manchas de juncal dominadas por *Juncus maritimus*.

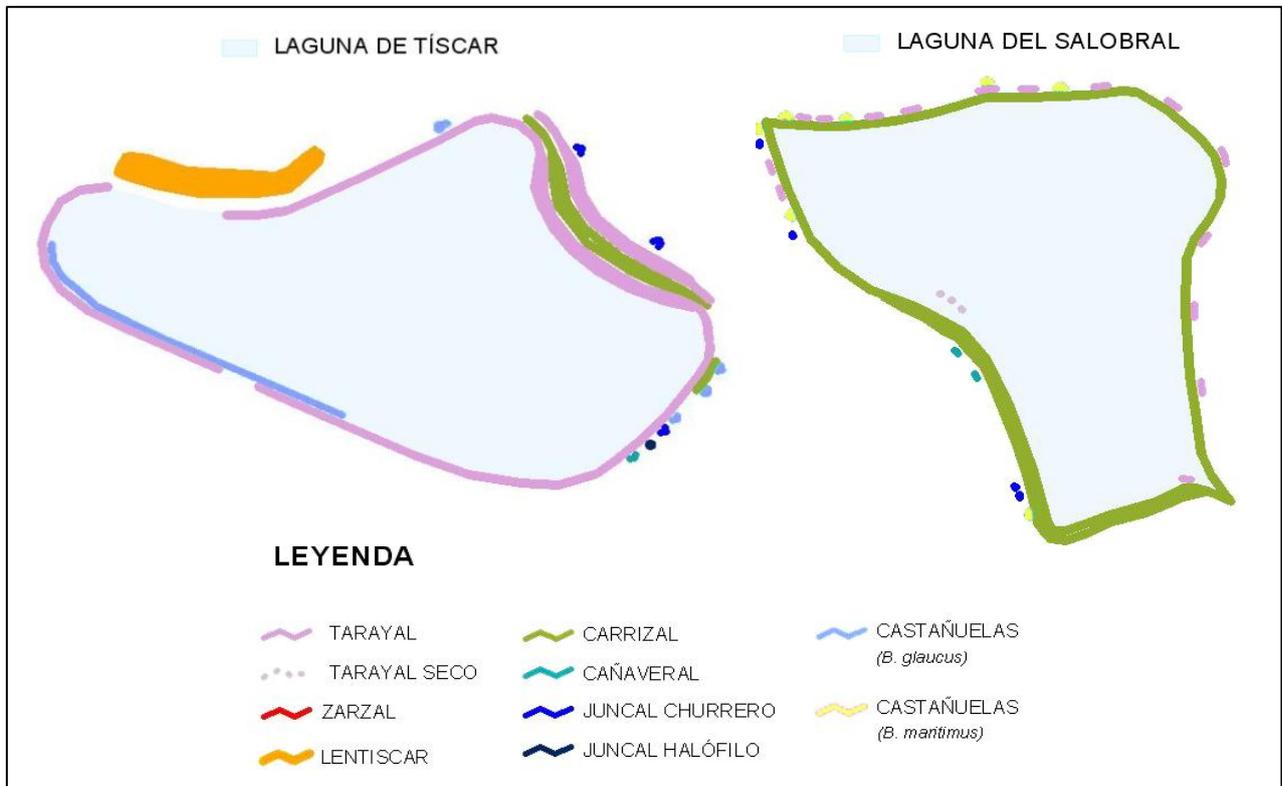


Figura 5. Distribución espacial de la vegetación próxima a las lagunas de Tíscar (izq.) y Salobral (dcha.)

**Laguna del Conde o del Salobral.** La vegetación lagunar está dominada por el carrizal, que forma un cinturón casi continuo. Entre el carrizal y las tierras de labor se presentan bandas de tarayal dispersas, sobre todo en la mitad norte de la laguna. De forma localizada, aparecen hileras de tarajes sobresaliendo de la lámina de agua, debido a la elevación del nivel de esta, respecto a años anteriores. Por razones similares, en ciertos sitios, se invierte la posición relativa del carrizal

y del tarayal, apareciendo éste más cerca del agua. En el borde norte es frecuente la aparición de bandas de la comunidad de castañuelas de *Scirpetum compacto-litoralis*. Se presentan entre el carrizal y los cultivos; se han observado también asociadas al tarayal. La presencia de los juncales de junco churrero es muy reducida; se han encontrado en contacto con el *Scirpetum compacto-litoralis*. Hay también algunos rodales de cañaveral.

## La vegetación de las lagunas: síntesis y hábitats de interés comunitario

En la tabla anexa se muestran las comunidades vegetales y los Hábitats de Interés Comunitario [11][12] presentes en las lagunas. Son ocho tipos distintos de Hábitats, aunque uno de ellos no es específico de la vegetación palustre y, por tanto, de las lagunas en sentido estricto (Hábitat 5330, Matorrales termomediterráneos). Aunque en la tabla aparecen seis, hay otros: el hábitat 3140 Aguas oligo-mesotróficas calcáreas con vegetación de *Chara* spp., que está presente,

## CAPÍTULO 5

dado que hay citadas especies de *Chara* para las seis lagunas [2][3][13][14]; y el hábitat 3190 Lagos y lagunas kársticas sobre yesos, citado para las lagunas de Zóñar y Rincón [15].

Una consideración global de las lagunas del sur de Córdoba atendiendo a sus comunidades vegetales (ver tabla) permite reconocer un gradiente de diversidad fitocenótica. En un extremo del mismo se sitúan las lagunas del Conde y de Tiscar, con 9 comunidades. En el otro extremo, se posicionan las lagunas Amarga y de los Jarales, con 3 y 1, respectivamente. Y quedan en una posición intermedia las lagunas de Zóñar y del Rincón, con 6 y 5 comunidades. La mayor riqueza de comunidades de las lagunas del Conde y de Tiscar deriva de la presencia en ellas de siete asociaciones que faltan en el resto de lagunas. Estas comunidades, con excepción del *Bolboschoenetum maritimi*, son propias de suelos con elevadas concentraciones de sales, como se ha puesto de manifiesto en su descripción, al quedar encuadradas en tipos de vegetación halófilos. Dado que, como se indicó en la Introducción, las concentraciones salinas en estas dos lagunas son mayores que en el resto, cabe pensar que entre los gradientes físico-químicos subyacentes, y explicativos, a este gradiente fitocenótico, debe destacar el gradiente de concentración salina.

Por último, debe reseñarse que de los Hábitats de interés comunitario de las lagunas, el único que es prioritario (tipos de hábitat en peligro de desaparición) —1510— solo se encuentra en la laguna del Salobral y en la de Tiscar. Este hecho resalta el interés de las mismas desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad, en función de las variables analizadas (comunidades vegetales y hábitats). Son de hecho las dos únicas lagunas de Córdoba declaradas como Enclaves de Interés Singular [3].

## Bibliografía

- [1] González-Capitel, E, JC Rubio García & C Montes (coords.). 2002. *Plan Andaluz de Humedales*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- [2] Moreira, JM & C Montes (coords.). 2005. *Caracterización ambiental de humedales en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- [3] Cirujano, S, M Velayos, F Castilla & M Gil. 1992. *Criterios botánicos para la valoración de las lagunas y humedales españoles (Península Ibérica y las Islas Baleares)*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- [4] Cirujano, S 1981. Las lagunas manchegas y su vegetación. II. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 38: 187-232.
- [5] Martínez Parras, JM. 1984. La vegetación lacustre de la depresión de Antequera (Andalucía). *Collectanea Botanica* 15: 289-308.
- [6] Rivas-Martínez, S, M Costa, S Castroviejo & E Valdés. 1980. Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5-190.
- [7] Tamajón, R & JM Muñoz. 2001. La vegetación de las marismas y lagunas de la hoja cartográfica de Lebrija (suroeste de España). *Stvdia Botanica* 20: 93-114.
- [8] Braun-Blanquet, J & O de Bolòs. 1958. Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales de la Estación Experimental Aula Dei* 5: 1-266.
- [9] Izco, J, F Fernández & A Molina. 1984. El orden Tamaricetalia Br.-Bl. & Bolòs 1957 y su ampliación con los tarayales hiperhalófilos. *Documents phytosociologiques* 8: 377-392.
- [10] Fernández González, F, A Molina & J Loidi 1990. Los tarayales de la Depresión del Ebro. *Acta Botànica Malacitana* 15: 311-322.
- [11] Rivas-Martínez, S, A Asensi, M Costa, F Fernández-González, L Llorens, R Masalles, J Molero Mesa, A Penas & PL Pérez de Paz. 1993. El proyecto de cartografía e inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España. *Colloques phytosociologiques* 22: 611-661.
- [12] VVAA. 2009. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- [13] Amat, JA. 1981. *Ecología de las lagunas situadas en la periferia del Parque Nacional de Doñana*. Fundación Juan March. Inédit. Madrid.
- [14] Comelles, M. 1984. Noves citacions de caròfits a Espanya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Historia Natural, Secció Botànica* 51: 35-39.
- [15] Camacho, A, C Borja, B Valero-Garcés, M Sahuquillo, S Cirujano, JM Soria, E Rico, A de La Hera, AC Santamans, A García de Domingo, A Chicote. & RU Gosálvez. 2009. 3190 Lagos y lagunas kársticas sobre yesos. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. 37 p.

LAS COMUNIDADES VEGETALES Y LOS HÁBITATS DE LA RED NATURA 2000 DE LAS LAGUNAS DEL SUR DE CÓRDOBA							
Asociaciones	L <sup>a</sup> del Conde	L <sup>a</sup> de Tíscar	L <sup>a</sup> de Zóñar	L <sup>a</sup> del Rincón	L <sup>a</sup> Amarga	L <sup>a</sup> de los Jarales	Hábitats Red Natura 2000 (código y nombre)
<i>Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis</i>	X	X	X	X	X	X	92D0 Galerías y matorrales ribereños ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Flueggeion tinctoriae</i> )
<i>Typho angustifoliae-Schoenoplectetum glauci</i>	X	X	X	X			
<i>Holoschoenetum vulgaris</i>	X	X	X	X	X		6420 Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas
<i>Arundini donacis-Convolvuletum sepium</i>	X	X	X	X			
<i>Rubo ulmifolii-Corarietum myrtifoliae</i>			X	X			92D0 Galerías y matorrales ribereños ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Flueggeion tinctoriae</i> )
<i>Bolboschoenetum maritimi</i>		X					
<i>Scirpetum compacto-litoralis</i>	X						
<i>Soncho crassifoliae-Juncetum maritimi</i>		X					1410 Pastizales salinos mediterráneos ( <i>Juncetalia maritimi</i> )
<i>Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae</i>	X	X					1510 Estepas salinas mediterráneas ( <i>Limonietalia</i> ) * (Hábitat prioritario).
<i>Polypogono maritimi-Hordeetum marini</i>	X						1510 Estepas salinas mediterráneas ( <i>Limonietalia</i> ) * (Hábitat prioritario).
<i>Cressetum villosae</i>	X	X					1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados
<i>Suaedo splendentis-Salicornietum patulae</i>	X						1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados
<i>Asparago albi-Rhamnetum oleoidis</i>		X	X		X		5330 Matorrales termomediterráneos
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	

Tabla 1. Comunidades vegetales de las lagunas del sur de Córdoba, que permiten reconocer el gradiente de diversidad fitocenótica en ellas.



## AVES ACUÁTICAS DE LOS HUMEDALES DEL SUR DE CÓRDOBA

**AUTOR:** Armando Alcalá-Zamora Barrón.

Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre de Andalucía.

Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.



Los humedales del Sur de Córdoba están formados por un rosario de lagunas de carácter endorreico cuyas cuencas son cerradas y toda el agua que recogen va a parar a ellas. El agua abandona el sistema normalmente por evaporación o infiltración, lo que contribuye a la concentración de sales y al aumento de la salinidad. Estas lagunas presentan distintas características hidrológicas con diferentes periodos de inundación y regímenes hidrológicos, así como diversas características físico químicas con diferencias en la salinidad y composición iónica de sus aguas. Esto da lugar a una gran variedad de zonas húmedas interiores que pueden tener aguas dulces, salinas o salobres y regímenes hidrológicos de carácter permanente, cuando tienen agua todo el año (como la laguna Amarga y la del Rincón) o, de carácter estacional, cuando se secan en verano los años con menos precipitaciones (como las lagunas Dulce, General, Tíscar, Salobral, Jarales, Arenales, Donadio o Quinta). Por otra parte sus aguas pueden ser someras o profundas, y las cubetas lagunares, pequeñas, medianas o grandes. Además de las lagunas endorreicas también encontramos el único lago de Andalucía con más de 16 m de profundidad, el lago de Zóñar llamado coloquialmente laguna de Zóñar, y distintos embalses como Malpasillo y Cordobilla (Consejería de Medio Ambiente, 2004)<sup>1</sup> (bibliografía, al final del Capítulo).

Esta variabilidad permite que en los humedales del sur de Córdoba se concentren numerosas especies de aves acuáticas las cuales explotan los diferentes nichos ecológicos existentes. Cada grupo de especies explota unos recursos específicos que no utilizan los demás, permitiendo la coexistencia de una gran variedad de aves acuáticas.

Según la *Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente Como Hábitat de Aves Acuáticas*, más conocida como Convenio de Ramsar, se define a las aves acuáticas de forma funcional como "aves que dependen ecológicamente de los humedales" (Ramsar 2004, 2009)<sup>2,3</sup>. Así, en los Humedales del Sur de Córdoba encontramos especies de pequeño o mediano tamaño, que están adaptadas a vivir entre los carrizos, eneas y cañas, y tienen patas fuertes y largos dedos para moverse por las superficies blandas y desiguales en las que viven. Son especies generalmente omnívoras, muy discretas y normalmente difíciles de observar (pertenecen a la familia Rallidae). Dentro de esta familia se puede observar a la gallineta común (*Gallinula chloropus*) y al calamón común (*Porphyrio porphyrio*) de forma permanente, y más difícilmente al rascón europeo (*Rallus aquaticus*), la polluela chica (*Porzana pusilla*), y

la polluela pintoja (*Porzana porzana*). En esta familia también está el grupo de las fochas que a diferencia de las anteriores, nadan en aguas abiertas, tienen los dedos de los pies lobulados y son fáciles de ver. El ave más abundante de este género es la focha común (*Fulica atra*), inconfundible por su color negro, con el pico y escudete frontal blanco. Esta especie es omnívora pero se alimenta de plantas principalmente. Cuando las condiciones ecológicas son buenas y hay abundantes praderas de macrófitos sumergidos, se pueden observar miles de ejemplares alimentándose de esta vegetación sumergida. Esto sucede principalmente en lagunas de poca profundidad, donde los rayos del sol llegan hasta el fondo, permitiendo la fotosíntesis, requisito esencial para el desarrollo de la vegetación. Así, en la laguna del Salobral se pueden observar más de 7.000 fochas en condiciones adecuadas, en la laguna de Tíscar más de 1.400, y en la de Jarales, más de 800. En estos humedales también se observa una especie en peligro de extinción, la focha moruna (*Fulica cristata*), muy parecida a la común, de la que se diferencia a grandes rasgos, por la presencia de dos protuberancias rojas sobre el escudete frontal y un pico de color más azulado. Es más discreta que la focha común y más difícil de observar, debido a su escasez y a la

## CAPÍTULO 6

costumbre de esconderse entre la vegetación perilagunar o permanecer cerca de ella. Emite un sonido inconfundible, “parecido al sonido de una bubucela”, que ayuda a su localización, y una vez escuchado, difícil de olvidar. Se localiza en la laguna del Salobral y Amarga, y a veces, en Donadío. Gracias a un proyecto de reintroducción de la Consejería de Medio Ambiente, desde el año 2002, hay una pequeña población en estas lagunas que se reproduce casi todos los años (CMAOT, 2013)<sup>4</sup>.



**Fotografía 1.** Focha moruna con pollos. Laguna Amarga.



**Fotografía 2.** Calamón común. *Porphyrio porphyrio*.  
Autor: Juan Aragonés.

Otro tipo de aves acuáticas que podemos encontrar en los humedales cordobeses son los patos, tarros, gansos y cisnes (familia Anatidae). Esta familia se caracteriza por nadar en aguas libres y tener los dedos palmeados, es decir, unidos por una membrana, que les permite nadar y/o bucear fácilmente. Entre los patos distinguimos a los buceadores, que para buscar su alimento se sumergen bajo el agua; y a los de superficie, que buscan su alimento en la superficie del agua o introduciendo solo la parte anterior del cuerpo bajo el agua, dejando fuera solo la cola. Los tarros son semi-terrestres y están a camino intermedio entre los patos y los gansos. Los gansos son más terrestres que los patos y los cisnes y pasan mucho tiempo en tierra alimentándose. Los cisnes son grandes aves acuáticas.

Entre los patos buceadores encontramos la emblemática malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) y los porrones, como el porrón europeo (*Aythya ferina*), el porrón pardo (*Aythya nyroca*), o el

porrón moñudo (*Aythya fuligula*). El pato colorado (*Netta rufina*), es un pato buceador atípico, a medio camino entre los buceadores y los de superficie, bucea menos que los porrones y es más terrestre que estos.

El porrón pardo se encuentra en peligro de extinción; en los últimos años se ha observado frecuentemente en la laguna del Salobral, Quinta y Donadío y esporádicamente en otros seis humedales. La malvasía cabeciblanca también está en peligro de extinción; los 22 últimos ejemplares de todo el Paleártico occidental se encontraban en las lagunas del Sur de Córdoba en el año 1977. A partir de estos ejemplares, y gracias a las medidas de conservación implementadas sobre la especie y su hábitat, se ha recuperado la población española, con valores entre los 1.601 y los 2.682 ejemplares registrados entre los años 2001 y 2013. En 2013 la especie se observó en 115 humedales de 16 provincias y 6 comunidades autónomas (Torres, J. A., 2014)<sup>5</sup>.



**Fotografía 3.** Porrón pardo. *Aythya nyroca*. Autor: Diego García.



**Fotografía 4.** Pato colorado. *Netta rufina*. Autor: Diego García.



**Fotografía 5.** Porrón común. *Aythya ferina*. Autor: Diego García.

En las lagunas del sur de Córdoba también se ha observado a la malvasía canela (*Oxyura jamaicensis*), una especie americana invasora (MAAMA, 2013)<sup>6,7</sup> que en el Reino Unido se naturalizó a partir de los años 40 por escapes y suelta de ejemplares cautivos, llegando a formar una población silvestre de más de 6.000 ejemplares en el año 2000. Se



**Fotografía 6.** Malvasía cabeciblanca. *Oxyura leucocephala*. Autor: Diego García.

expandió por Europa, norte de África y próximo Oriente, llegando a España en 1983, donde se reprodujo en 1989. En 1991 se hibridó con nuestra especie autóctona, la malvasía cabeciblanca (IWRB, 1993)<sup>8</sup>, (CMA, 1994)<sup>9</sup>. La hibridación de ambas especies supone un riesgo para la conservación de la diversidad genética poniendo en peligro la supervivencia de la malvasía cabeciblanca (Muñoz-Fuentes, V, *et al.* 2008)<sup>10</sup>. Para combatir esta amenaza a partir de 1992 se estableció un programa de erradicación de la malvasía canela en España, con el cual, hasta finales del año 2013 se habían controlado 186 ejemplares puros y 69 híbridos (Torres, J. A., 2014)<sup>5</sup>. En Córdoba las dos últimas malvasías canelas se observaron en la laguna de Zóñar en 2008 (CMA, 2009)<sup>11</sup> y hace años que no se ven híbridos.

Entre los patos de superficie están el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), ánade friso (*Anas strepera*) y cerceta común (*Anas crecca*) como especies sedentarias; el ánade rabudo (*Anas acuta*), cuchara común (*Anas clypeata*) y silbón europeo (*Anas penelope*) como invernantes; la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*) como ocasional, y, la cerceta carretona (*Anas querquedula*), como especie de paso durante las migraciones. El ánade azulón es el más abundante, y es el origen del pato doméstico. El cuchara común, aunque es muy abundante en invierno, suele observarse durante todo el año, por lo que es un migrador parcial. La cerceta pardilla, está en peligro de extinción y se ha observado ocasionalmente en 10 humedales cordobeses.



**Fotografía 7.** Anade friso. *Anas strepera*. Autor: Diego García.



**Fotografía 8.** Cerceta pardilla. *M. angustirostris*. Autor: Diego García.



**Fotografía 9.** Cerceta carretona. *Anas querquedula*. Autor: Diego García.

CAPÍTULO 6

Otras anátidas menos frecuentes son los tarros, gansos y cisnes. Entre los Tarros podemos observar el tarro blanco (*Tadorna tadorna*), y muy ocasionalmente el tarro canelo (*Tadorna ferruginea*). El ganso del Nilo (*Alopochen aegyptiacus*) que pertenece a la subfamilia de los tarros, es un ave de origen africano naturalizada en numerosos países europeos y cada vez más frecuente. En el embalse de Cordobilla se reprodujo en 2010. Entre los gansos, el ánsar común (*Anser anser*), que es un ave que cría en el norte de Europa, se observa ocasionalmente en los humedales del sur de Córdoba, aunque es un invernante habitual en algunos embalses del norte de la provincia. El cisne vulgar (*Cygnus olor*) se observó en la laguna del Salobral en 2011, posiblemente, procedente de alguna colección particular, ya que es frecuente su introducción en parques y jardines (CMA, 2012)<sup>12</sup>.

Otro grupo de aves acuáticas que podemos encontrar son los Somormujos y Zampullines (familia podicipedidae), que se zambullen para alimentarse o huir y vuelan poco, necesitando largas carreras para levantar el vuelo. Podemos observar al somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*) con sus moños negruzcos y golas rojizas que erizan durante sus llamativos cortejos nupciales, o al zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*) cuyos pequeños pollitos trepan al dorso de sus padres ocultándose bajo las plumas de sus alas, igual que los pollos del somormujo lavanco. También es muy abundante el pequeño y rechoncho zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*) que emite un sonido muy característico durante la época reproductora.



Fotografía 10. Zampullín cuellinegro con pollo en el dorso. Laguna del Rincón.



Fotografía 11. Chorlitejo chico. *Charadrius dubius*.

El grupo de las Limícolas (orden Charadriiformes) tiene varias familias, es muy numeroso y está adaptado a vivir en la orilla de los humedales, tanto continentales (lagunas, embalses, salinas etc.), como principalmente en los litorales. Estas aves obtienen sus recursos tróficos (generalmente invertebrados) de los limos húmedos o encharcados de las orillas. Las limícolas presentan un gran rango de tamaños, desde aves que pesan 20 gr, como el correlimos menudo (*Calidris minuta*), hasta otras que pueden llegar a los 900 gr. como el zarapito real (*Numenius arquata*) (Barbarosa, A. 2006)<sup>13,14</sup>. La morfología de las limícolas presenta gran diversidad, encontrando desde aves con picos y patas cortas, como el chorlitejo chico (*Charadrius dubius*), el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) y el chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*),

hasta aves de patas largas y picos largos como la cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*), la avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), el archibebe común (*Tringa totanus*), el archibebe claro (*Tringa nebularia*), el archibebe oscuro (*Tringa erythropus*), y la aguja colinegra (*Limosa limosa*). Otra combinación encontrada es la de agachadiza común (*Gallinago gallinago*), de patas más cortas y pico muy largo.



Fotografía 12. Andarrios grande. *Tringa ochropus*.

La variabilidad del pico de las limícolas también está en su forma. Encontramos picos curvados hacia arriba en la avoceta común, curvados hacia abajo en el zarapito común y el correlimos zarapitín (*Calidris ferruginea*), y, picos rectos en la cigüeñuela común, agachadiza común, andarrios grande (*Tringa ochropus*) o andarrios chico (*Actitis hypoleucos*). Los picos de las limícolas están adaptados para abrirse dentro del sustrato, donde viven sus presas, logrando una manipulación muy precisa de estas. Este fenómeno denominado rincocinesis es casi exclusivo de las limícolas. Las diferencias morfológicas del pico están relacionadas con las técnicas de alimentación y así, los picos cortos, en general, están asociados a un tipo de caza por localización visual al acecho, como sucede en los chorlitejos o en la avefría europea (*Vanellus vanellus*), y los picos largos, están

asociados con la captura de presas dentro del sustrato por una localización táctil, como sucede por ejemplo en la agachadiza común.

El nivel de las aguas y la granulometría del sustrato, gracias a las variadas adaptaciones morfológicas comentadas, permiten a las distintas especies, utilizar diferentes recursos y distribuirse por el medio. Las aves con las patas y los picos más largos, como cigüeñuelas y avocetas, acceden al alimento situado en aguas más profundas; las zonas con aguas someras serían ocupadas por andarrios y correlimos, entre ellos el correlimos común (*Calidris alpina*); mientras que las zonas con una fina película de agua estarían ocupadas por chorlitejos. La canastera común (*Glareola pratincola*), limícola con aspecto de golondrina grande que se puede ver en la laguna del Donadío, se ha especializado

en la alimentación de invertebrados aéreos que captura en vuelo.



Fotografía 13. Canastera común. *Glareola pratincola*. Laguna del Donadío.

Aproximadamente el 60% de las especies de limícolas son migradoras de largas distancias y solo un 3 % son residentes. Los lugares de aprovisionamiento durante las migraciones son de gran importancia para las aves migradoras. Son utilizados año tras año como zonas de descanso y provisión de recursos. En ellos permanecen las aves varios días, antes de continuar su largo viaje. El combatiente común (*Philomachus pugnax*) y el correlimos zarapitín suelen observarse en los humedales cordobeses durante los pasos migratorios.

Otras aves acuáticas que también pertenecen al orden Charadriiformes,

pero que no son limícolas, son las gaviotas (familia Laridae), charranes y fumareles (familia Sternidae). Aunque son generalmente costeras, también se observan en lagunas y embalses interiores. Entre las gaviotas podemos observar a la gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*), que se ha reproducido en varias lagunas cordobesas (Arenales,

## CAPÍTULO 6

Donadío y Salobral), o la gaviota patiamarilla (*Larus michaellis*), que se ha reproducido en el embalse de Cordobilla. La gaviota sombría (*Larus fuscus*), es omnívora y se ha adaptado a utilizar el alimento que encuentra en los vertederos. Se ha ido desplazando paulatinamente desde las zonas costeras hasta el interior para explotar este abundante recurso. Durante el invierno se pueden observar miles de ejemplares de gaviota sombría alimentándose en los vertederos y, bebiendo y descansando en embalses, como Cordobilla, y lagunas, como Zóñar y Tíscar.

Entre el grupo de los charranes y fumareles podemos observar principalmente en los meses estivales a la pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*), charrán común (*Sterna hirundo*), fumarel cariblanco (*Chlidonias hybridus*), y fumarel común (*Chlidonias niger*). El charancito común (*Sterna albifrons*) se ha reproducido en el norte de la provincia.

El cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) es otra especie costera que se ha ido adaptando a humedales interiores. Es abundante en invierno y cada vez se reproduce con más frecuencia en embalses y ríos interiores. Se puede ver pescando en el embalse de Cordobilla y Malpasillo y descansando en la laguna de Zóñar o Tíscar. Se ha reproducido en el norte de la provincia.



**Fotografía 14.** Gaviota reidora.  
*Chroicocephalus ridibundus*.



**Fotografía 15.** Garcilla cangrejera.  
*Ardeola ralloides*.



**Fotografía 16.** Avetorillo común.  
*Ixobrychus minutus*.

Otros grupos de aves que se encuentran en las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba son las garzas, cigüeñas, Ibis y espátulas (orden ciconiformes y pelicaniformes). Estos grupos tienen algunas características en común como la de ser aves acuáticas, tener el cuello largo y las patas largas (solían denominarse zancudas) y alimentarse de peces, anfibios, crustáceos y pequeñas aves y mamíferos. Entre las garzas se puede observar al avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), que es la garza más pequeña de todas, la garceta común (*Egretta garzetta*), garceta grande (*Egretta alba*), garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), especie en peligro de extinción que se reproduce en Salobral, o la garza real (*Ardea cinerea*), garza imperial (*Ardea purpurea*), martinete común (*Nycticorax nycticorax*), y avetoro común (*Botaurus stellaris*), este último muy esporádicamente. Entre las cigüeñas es frecuente ver a la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y en los pasos migratorios a la cigüeña negra (*Ciconia nigra*), que como otras muchas aves migradoras utilizan los humedales cordobeses para descansar y alimentarse durante las migraciones. En cuanto a los ibis en algunas ocasiones se ha observado al morito común (*Plegadis falcinellus*), una especie que se reproduce en Doñana y Brazo del este (Sevilla) principalmente. En varias ocasiones se ha observado al ibis sagrado (*Threskiornis aethiopicus*), una especie invasora, originaria del África subsahariana, que se ha escapado de los zoológicos de distintos países europeos; en el estuario del Loira en Francia, han formado colonias de cría de hasta 820 parejas, desplazando a colonias de especies autóctonas de garzas, espátulas y moritos, depredando sobre huevos y pollos de colonias de cría de charranes, fumareles y cigüeñuelas. Esta especie se ha convertido en una amenaza para las especies autóctonas y es objeto de un programa de control en distintos países europeos, incluido España (CMA, 2011)<sup>15</sup>. En cuanto a las espátulas, la espátula común (*Platalea leucorodia*) se observa cada vez con más frecuencia en distintos humedales del sur de la provincia y en algunos embalses del norte.



**Fotografía 17.** Garza real. *Ardea cinerea*.



**Fotografía 18.** Garza imperial. *Ardea purpurea*.



**Fotografía 19.** Águila pescadora. *Pandion haliaetus*.

Otro grupo que habría que considerar es el de los flamencos, con el flamenco común (*Phoenicopterus roseus*) como único representante de este género en Europa, aunque también vive en África y Asia. Los flamencos son aves con patas y cuello largos y con un pico característico adaptado a la alimentación filtradora. Se alimentan de algas y crustáceos filtrando el limo gracias a la estructura laminar del interior del pico y a la lengua, que les facilita la tarea de separar el barro del alimento. Se ayudan con las patas para remover el fondo en las orillas de los humedales.

En Andalucía se reproducen principalmente en la laguna de Fuente de Piedra (Málaga) y en la Marismas del Odiel (Huelva), desde donde se desplazan a distintos humedales para alimentarse. Esta especie es fácil de ver en las lagunas de Tíscar y Salobral y en el

embalse de Cordobilla. En el año 2009 se observaron dos ejemplares de una especie de flamenco africano en la laguna del Salobral, el flamenco enano (*Phoenicopterus minor*) el cual se ha reproducido con éxito en la laguna de Fuente de Piedra (Málaga) en alguna ocasión. Finalmente está el grupo de las rapaces, que presenta dos especies consideradas acuáticas por su vinculación a los humedales; el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), una especie sedentaria en numerosos humedales como Cordobilla y la mayoría de las lagunas; y, el águila pescadora (*Pandion haliaetus*); detectada en el sur de la provincia durante los pasos migratorios principalmente, así como en algunos embalses del norte, donde también inverna algunos años.

## Bibliografía específica

(1) CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE (JUNTA DE ANDALUCIA). MOREIRA, J. M. (dir.) 2004. Caracterización Ambiental de Humedales en Andalucía.

(2) RAMSAR. 2004. Glosario de términos empleados en el marco estratégico de la convención de Ramsar. Recurso electrónico consultado el 20/02/2014

[http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-glossary-terms/main/ramsar/1-36-56-157\\_4000\\_2\\_\\_](http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-glossary-terms/main/ramsar/1-36-56-157_4000_2__)

(3) RAMSAR. 2009. Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional (edición 2009) Apéndice E: Glosario de términos empleados en el marco estratégico. Recurso electrónico consultado 20/02/2014 <http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-documents->

[guidelines-strategic-framework-and/main/ramsar/1-31-105%5E20823\\_4000\\_2\\_#E](http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-documents-guidelines-strategic-framework-and/main/ramsar/1-31-105%5E20823_4000_2_#E)

(4) CMAOT, 2013. Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de Aves Acuáticas y terrestres 2013. Informe de la provincia de Córdoba 2014. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.

(5) TORRES, J. A. 2014. Informe Anual Relativo a la Población Española de Malvasía Cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) Año 2013. (Informe inédito).

(6) MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. 2013. Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. *Oxyura jamaicensis* (Gmelin, 1789). Recurso electrónico consultado el 20/02/2014.

## CAPÍTULO 6

[http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies-amenazadas/oxyura\\_jamaicensis\\_2013\\_tcm7-307099.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies-amenazadas/oxyura_jamaicensis_2013_tcm7-307099.pdf)

(7) Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.

(8) IWRB, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT; JOIN NATURE CONSERVATION COMMITTEE, 1993. "Summary and Recommendations from the International Ruddy Duck Workshop, 1-2 March 1993, Arundel, United Kingdom".

(9) CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (JUNTA DE ANDALUCÍA), IWRB. 1994 Conclusiones y recomendaciones de la reunión técnica internacional sobre *Oxyura leucocephala* y *Oxyura jamaicensis* en la región paleártica. Córdoba (Andalucía, España). 29 y 30 de SEPTIEMBRE de 1994. CORDOBA.

(10) MUÑOZ-FUENTES, V., NEGRO, J. J., GREEN, A.J. (2008). Malvasía canela, un invasor al que temer y contener. QUERCUS nº 269. P. 14-20 (JULIO 2008).

(11) CMA, 2009. Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre.

Seguimiento de Aves Acuáticas. Invernada de Acuáticas 2008/2009 y Evolución Anual. Informe de la provincia de Córdoba 2009. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.

(12) CMA, 2012. Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Invernada de Aves Acuáticas y Terrestres 2011/2012. Informe de la provincia de Córdoba 2012. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.

(13) BABAROSA, A. 2006. Características generales de la biología de las aves limícolas. Ministerio de Medio Ambiente. Recurso electrónico: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/9261/1/INTRO.pdf> Consultado el 20/02/2014.

(14) BABAROSA, A. 2006. Conservación de aves limícolas. Ministerio de Medio Ambiente. Rec. electrónico : <http://digital.csic.es/bitstream/10261/9265/1/Cap11.pdf> Consultado el 20/02/2014.

(15) CMA, JUNTA DE ANDALUCÍA. 2011. Control del Ibis Africano en Andalucía. BOLETIN GEOBIO Nº 18. P.5

## Bibliografía general

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. JUNTA DE ANDALUCÍA. Memorias anuales de actuaciones en las Reservas y Parajes Naturales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba periodo: 1985 - 2013 (28 vols.)

CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES S.L. & SYLVATICA S.L. (U.T.E.). 2002. La Malvasía en el Mediterráneo Occidental. Recurso electrónico: Consultado el 20/02/2014.

<http://www.cma.gva.es/areas/estado/biodiversidad/bio/fauna/malvasia/pdfs/malvasia.pdf>

MADROÑO, A., GONZÁLEZ C., ATIENZA, J. 2005. Libro rojo de las aves de España. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad; Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Madrid. 452 pp.

MARTÍ & DEL MORAL. 2003. Atlas de las aves reproductoras de España. Ministerio de Medio Ambiente-SEO/BirdLife. Madrid. 733 pp.

MORENO ARROYO, B., ALCALÁ-ZAMORA BARRÓN, A., TORRES ESQUIVIAS, J. A. 2003. Censos de aves acuáticas durante el periodo 1990-2002 en las Reservas y Parajes Naturales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba. Oxyura: Revista sobre las zonas húmedas 11 (1): 197-286.

TORRES, J.A., B. MORENO, J.M. RECIO y A. ALCALÁ-ZAMORA. 1997. Trece años de observaciones faunísticas y de seguimientos ecológicos en las Reservas Naturales del Sur de Córdoba (1985-1997). Oxyura: Revista sobre las zonas húmedas, 9 (1): 5-27.

TORRES, J. A. 2003. La población española de Malvasía Cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) veinticinco años después del mínimo de 1977. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía (Córdoba). Oxyura: Revista sobre las zonas húmedas, 11 (1): 5-45.

# HISTORIA RECIENTE DE LA GESTIÓN DE LAS ZONAS HÚMEDAS DEL SUR DE CÓRDOBA

**AUTOR:** Baldomero Moreno Arroyo.

Asesor Técnico de Educación Ambiental de la Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Córdoba y ex Director-Conservador, Zonas Húmedas Sur de Córdoba.



## Introducción

Increíble... 30 años de gestión. Pocos humedales en España y en Europa pueden enorgullecerse de 30 años de gestión tutelada por una administración ambiental. Y por la parte que me toca, pocos Directores han tenido la responsabilidad y orgullo de ejercer su función, de forma continua, durante los primeros 20 años.

La Gestión de estos humedales, no solo es un listado y descripción de las actuaciones de protección realizadas, es algo con más sentido, es la gestión de un territorio como labor de servicio público encomendada, en este caso, a la Administración Ambiental. Y gestionar esto significa también gestionar equipos de personas, gestionar emociones. Por ello, me permitiré citar a los mismos en determinadas ocasiones.

Reflejar todas las actuaciones de gestión importantes en tan sólo 4 páginas resulta imposible, lo que me libera de ello, y a cambio me ofrece la oportunidad de abordar este tema seleccionando las líneas de gestión más destacadas como herramienta para ofrecer una visión global de la gestión seguida, así como de sus directrices y criterios técnicos.

Doy la enhorabuena a todos los colaboradores en estos trabajos, felicito la iniciativa de esta publicación, y deseo que la misma ofrezca la oportunidad de detenerse, volver la mirada atrás, y reflexionar sobre la historia de gestión de estos humedales con la finalidad de recuperar la perspectiva y mantener el rumbo adecuado en la conservación sostenible de humedales. Un rumbo que hoy, más que nunca, debe de estar dirigido a la integración de *Homo sapiens* en estos medios como una especie más, pero no una especie artificial y ajena, como se ha considerado hasta la fecha en muchos ámbitos conservacionistas, sino como una especie natural de unas características sociobiológicas y neurológicas (y como consecuencia socioculturales) que le hacen dominante en la competencia ecológica, y que tiene la responsabilidad de velar por el equilibrio del resto de los organismos de estos humedales, y ante todo de ella misma.

En tiempos de bonanza somos propensos a crear normativas más allá de lo necesario, y de incrementar la burocracia hasta el punto de dificultar la vida de los ciudadanos. Por ello, la primera pregunta que debemos hacernos para entender la gestión de los mismos sería la siguiente: ¿Necesitaban realmente estos humedales cordobeses ser protegidos legalmente y gestionados con esta finalidad?

## ¿Se encuentra justificada la gestión para su conservación?

Esta pregunta básica tiene una respuesta obvia que hoy no ofrece ninguna duda.

Hasta entonces, los humedales españoles tenían una tendencia a su desaparición muy alarmante; en los anteriores 50 años se habían drenado y desecado el 50 % de todos, incluso con apoyo y subvenciones de la propia administración. Desecaciones que los destruyeron y situaron a especies al borde de la

extinción, pero que finalmente no obtuvieron los resultados económicos esperados, y los cultivos que intentaron establecer en ellos tuvieron que ser abandonados.

Los humedales son uno de los ecosistemas más ricos, diversos y productivos del mundo; una auténtica joya natural; unos medios únicos donde estudiar las relaciones interespecíficas y funcionamiento de los

## CAPÍTULO 7

ecosistemas; unos laboratorios naturales donde obtener conclusiones científicas exportables; una herramienta didáctica inmejorable en asignaturas regladas relacionadas con historia natural; unos indicadores de calidad excelentes; y un recurso natural susceptible de ser usado por empresas turísticas (turismo natural, ornitológico, agroturismo, etc.)

Aunque pueda pasar desapercibido, en el párrafo anterior se encuentran las bases sustentadoras de las líneas de trabajo hacia las que tendió, en la medida de lo posible, la gestión para la conservación realizada sobre los humedales cordobeses. Una gestión que mantuvo unas claves muy bien definidas.

## LAS CLAVES DE LA GESTIÓN

### Las claves del equipo humano

De todo ello éramos conscientes en la por entonces Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, dirigida en aquellos tiempos, en Córdoba, por una de las personas más destacadas en la conservación de humedales de España, D. José Antonio Torres Esquivias. Fue enriquecedor trabajar bajo sus enseñanzas durante estos 20 años de gestión. Yo llegué como director de estos Espacios Protegidos después de acceder al Cuerpo Superior Facultativo de la Junta de Andalucía en el año 1991 tras varios años de recorrido y trabajos previos en estas zonas.

Pero además, en Córdoba tuvimos suerte para desarrollar este proceso de conservación de humedales. Teníamos a una colaboradora de excelencia, una especie muy emblemática, la malvasia cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*). Era la espoleta que desencadenó todo el proceso de conservación de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, lo que hoy se ha dado en llamar una “especie bandera”.

Durante estos 20 años de gestión, el equipo técnico provincial de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, los Agentes de Medio Ambiente, el Patronato de estos humedales con D. Manuel Arenas Martos a su frente (nuestro interlocutor social), la agrupación ecologista Soña, José Antonio Torres Esquivias, Rafael Arenas, “la Malvasía”, y yo mismo, intentamos colaborar lo mejor posible para conservar estos humedales, bajo la normativa vigente. Y a su vez, en la dirección suprema del medio ambiente andaluz, como Presidente de la Agencia de Medio Ambiente, D. Tomás Azcárate y Bang.

Fue un excelente equipo, muy motivado, comprometido y trabajador, con una dirección y una meta muy difíciles, con una visión común motivadora, novedosa y

pionera, y a su vez muy clara...la clave de la gestión realizada en estos años.

Como humano, permítidme que de todos los técnicos que pasaron por las lagunas cite a dos de ellos por el excelente trabajo realizado: el primer técnico destinado a estas zonas, Eduardo Nicolás Dueñas (actual Director Provincial del Centro Operativo Provincial), con el que viví, recién llegado, las descargas de adrenalina correspondientes a la extinción del incendio surgido en Paraje Natural Embalse de Malpasillo; y al último técnico de mi periodo, Rafael Vega, un auténtico profesional especializado en estos sistemas naturales con el que trabajé “codo con codo” y que continúa junto a ellas.

Pero nada se hubiese podido hacer sin la presencia en el territorio de un equipo humano que supervisase y vigilase las actuaciones emprendidas, estos fueron los Agentes de Medio Ambiente de las Zonas Húmedas del sur de Córdoba, entre los que no puedo dejar de nombrar, por coincidir con mi periodo de dirección, y por su calidad profesional y de implicación más allá de lo que se les exigía, a Manuel Córdoba (Coordinador de la por entonces Unidad Territorial Lagunas), a Manuel Jiménez y a Juan Corral.

Y finalmente a mi gran maestro de gestión y conservación de recursos naturales, D. José Guirado Romero, que impulsó en Andalucía, y de alguna manera también en territorio europeo, la conservación participativa, la tecnología aplicada a la gestión y conocimiento de los recursos naturales, y la integración de la sociedad humana en los modelos de gestión del medio natural, y en concreto en los humedales andaluces.

## Las claves del Territorio

No voy a describir en este capítulo el territorio, por haber sido tratado con anterioridad, pero si voy a indicar las claves territoriales que propiciaron la gestión que se ha ejercido sobre estos humedales.

Estamos básicamente hablando de seis lagunas y dos embalses, aunque después se añadieron y restauraron algunas más. Seis lagunas de pequeño tamaño y de un área de protección también muy pequeña (generalmente 500 m. perimetrales a su lámina de agua).

Se distribuyen en plena campiña cordobesa, en un territorio agrícola muy fértil y por tanto muy transformado por la especie humana. Ello provocaba importantes impactos sobre los humedales, que además, al ser topográficamente la zona más baja de su cuenca hidrológica, simplemente por la ley física de la gravedad, eran el punto donde se almacenaban todos los residuos y desechos.

Pues bien, en el año 1984, la sociedad andaluza, a través de su legislador, tuvo la “osadía” de proteger a estos humedales inmersos en este territorio tan usado y transformado. El reto era importante, y la labor del órgano gestor no lo era menos.

Pero además, el Parlamento Andaluz protegió a estos humedales con la mayor figura de protección legal que existía en la legislación española (Reserva Natural). Obviamente esto también estaba diseñado: se podía aplicar esta figura por el reducido tamaño de las zonas a proteger, y por la gran importancia de las mismas. Es decir, la afección social sería pequeña en relación al interés general de conservación de estos “oasis de vida”. La conservación y recuperación de estos medios se dirigió a obtener un estado de equilibrio entre el mantenimiento de estos de ecosistemas con especies destacadas, y el uso del territorio en el que se encontraban inmersas.

Nuevamente, considerando su reducido tamaño, y el escaso coste público, se decidió que el equilibrio debería tender a un estado lo más natural posible, que sirviese de prototipo o modelo de un humedal estepario natural y de un ecosistema con dinámica original. Algo que ya prácticamente no existía en España. Para los Embalses de Cordobilla y Malpasillo, protegidos con un figura de protección menos garantista, se reservó una gestión algo diferente, una gestión de fundamentos agroecosistémicos, ya que eran el producto de la acción humana al construir dos presas sobre el río Genil para fines eléctricos, regadío y de regulación.

## Las claves del emblema

Un acierto fue elegir el emblema adecuado que actuase como facilitador social y para dar a conocer a la sociedad las actuaciones que se pretendían desarrollar.

Aunque el fin era la conservación de la integridad ecosistémica y de los procesos ecológicos que se suceden en estos humedales, un humedal como tal resultaba muy genérico y poco adecuado para esta labor de comunicación social.

Hubo que seleccionar a una especie concreta, que resultase más cercana. Lo ideal sería que dicha especie actuase también como **especie paraguas** (*umbrella species*), término que utilizó por primera vez Bruce Wilcox en 1984 (el mismo año de declaración de estos humedales) quien definió a estas especies como aquellas cuyos requisitos mínimos de área son al menos tan completos como el resto de la comunidad para la que se busca protección. Contábamos con la malvasía cabeciblanca, que llegó a situarse al borde de la extinción en el año 1977 cuando tan solo quedaban 22 ejemplares en toda Europa occidental, los cuales se encontraban precisamente en estos humedales, concretamente en la laguna de Zóñar. Era una especie indicadora de lagunas esteparias bien conservadas, con lo que recuperándola se recuperaría paralelamente el ecosistema en el que se encontraba inmersa. Es decir, su efecto paraguas afectaría al resto de los organismos propios de estos lugares. Se requerían actuaciones de conservación, urgentes y eficaces.

## CAPÍTULO 7

La situación era crítica, una sola cacería más de aves acuáticas de fin de semana podría representar la extinción total de la especie. La malvasía cabeciblanca resultó ser la especie perfecta como bandera de todo el proceso de recuperación de estos humedales y de ella misma.

Una especie llamativa, bonita y enigmática. Una acuática buceadora con un comportamiento reproductor muy curioso, cuando el pico del macho se torna de color azul celeste, se produce el cortejo nupcial, y la hembra construye su nido para incubar unos huevos desproporcionadamente grandes, que deposita en nidos flotantes usando a las enneas para ello, el mismo material con el que se “echaban los culos a las sillas”. Sabían elegir bien los materiales.

La Malvasía fue y es el símbolo de las Reservas y Parajes Naturales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, y con ella se consiguió poner de manifiesto que era posible la recuperación de una especie (pasó de 22 ejemplares en la Laguna de Zóñar a 4.000 individuos distribuidos por la geografía española), usando como clave la protección de sus hábitats, que a su vez se recuperaban paulatinamente.

### Las claves de la legislación

La normativa desarrollada para la gestión de la conservación de estos medios fue también muy acertada. Por entonces, no había mucha experiencia en gestión de territorios dispersos, pero se apostó por una gestión conjunta bajo una protección unitaria, que considerara al conjunto de los espacios como una sola unidad, aunque estuviesen separados por superficies no protegidas de gran tamaño.

No podía ser de otra forma si consideramos que muchos organismos realizan desplazamientos entre los diferentes humedales y requieren para su supervivencia realizar estos desplazamientos. En este caso los criterios técnicos y científicos prevalecieron, y la unidad administrativa se ajustó a la unidad biogeográfica (aunque pertenecieran a municipios diferentes). El caso más representativo de estos desplazamientos, para mostrar a la sociedad, era el de las aves acuáticas, pero ello estaba relacionado con el desplazamiento en sus cuerpos de semillas de plantas acuáticas, algas, y otros pequeños organismos o sus propágulos.

Con ello reducían la endogamia y se dispersaban, algo intrínseco a la evolución de las especies y sus fenómenos de especiación. La integración fue total cuando se unificaron por Decreto ambas figuras de protección de las Reservas Naturales, y la de los Parajes Naturales, bajo un único PORN, el actual Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, en el año 2011. En el tema hidrológico hay que reconocer lo que a mi

entender fue desde el inicio una deficiencia normativa, ya que las Zonas Periféricas de Protección delimitadas deberían haber incluido a los acuíferos subterráneos de estos humedales y a sus cuencas de afección. Deficiencia justificada, de alguna manera, por dos hechos: 1) por una falta de conocimientos sobre los sistemas y parámetros hidrológicos en el momento de su declaración (nitidamente vinculada a la ausencia de planificación hidrológica en la cuenca del Guadalquivir) y 2) por el intensivo uso humano del territorio.

No obstante, esta deficiencia fue paliada por una colaboración y coordinación entre las diferentes Administraciones Públicas con competencia en la materia, y por una eficaz interlocución social del Patronato de estos Espacios Protegidos. Sin embargo, no debería desaprovecharse la oportunidad de concretar mejor este aspecto en el actual proceso de Planificación Hidrológica de la Demarcación del Guadalquivir (segundo ciclo de planificación 2015-2021), incorporando al Esquema Provisional de Temas Importantes (EPTI), actualmente en exposición pública, la referencia a estas Zonas Húmedas de forma específica, en concreto en sus fichas número 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 14 y 15, teniendo en cuenta lo dispuesto en el PORN aprobado en 2011. Una vez aprobado el futuro Plan Hidrológico 2015-2021, sus contenidos deben constituirse en la referencia hidrológica esencial para cualquier futura revisión de la legislación ambiental aprobada en 2011.

## LÍNEAS DE GESTIÓN Y ACTUACIONES RELEVANTES

Estamos ya en disposición de establecer las líneas prioritarias de gestión de las zonas húmedas del sur de Córdoba. En el segundo apartado de mi artículo citábamos las virtudes de los humedales, y esas estaban relacionadas directamente con las líneas prioritarias de gestión:

- 1) Detener la destrucción y degradación de estos humedales en base a sus valores naturales.
- 2) Recuperar las poblaciones de especies Amenazadas y en Peligro de Extinción.
- 3) Mantener y recuperar su integridad ecosistémica como modelo de interrelaciones y de conectividad.
- 4) Colaborar en el desarrollo rural teniendo como referencia el uso sostenible del recurso.

El orden es importante, y aunque existan algunas discrepancias sobre si el punto 4 debiera de ocupar el segundo puesto, y el equipo de gestión mismo algunas veces así lo reconoció, lo cierto es que posiblemente no hubiese funcionado, y no se podía correr ese riesgo. Por ello, desde el principio, intentamos mantener este capítulo simultáneo a todas las líneas.

Es el momento de describir ahora, de forma general, cada una de estas líneas:

### 1) Detener la degradación y recuperar a estos ecosistemas acuáticos.

#### 1.1. Control de la cantidad y calidad de las aguas:

Fue la actuación de gestión prioritaria, ya que estos humedales basan su existencia en la cantidad y calidad del agua que almacenan. En este sentido se devolvieron los aportes naturales a las mismas, algunos de los cuales habían sido desviados para uso humano. Y se realizaron controles periódicos de la calidad de las aguas. De esta forma las zonas húmedas del sur de Córdoba tienen un acervo de datos increíble, unas de las series más amplias de datos periódicos de calidad de sus aguas, que unos 10 años después se generalizaría para el resto de los principales humedales andaluces protegidos.

Simultáneamente se prohibieron las nuevas extracciones de agua en su área de protección, y se controlaron en el resto de la cuenca hidrológica.

Pero ello no evitaba la amenaza continua de la contaminación agraria difusa, es decir la contaminación por productos fitosanitarios tóxicos y fertilizantes (nitratos, etc.), que procedentes de los cultivos de toda la cuenca, incluso de muchos km. más allá de la zona protegida, pudiesen llegar hasta el fondo de la cuenca, es decir a las lagunas endorreicas. Para reducir este problema se actuó normativamente creando en el año 1989 una Orden de regulación de los Fitosanitarios para estas zonas protegidas, que eliminase de su uso los productos más tóxicos. Orden que actualmente se está revisando para acomodarla a los nuevos productos, simplificar los procedimientos de las autorizaciones correspondientes, ajustarse a lo establecido en el Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios (PAN) recientemente aprobado y garantizar el cumplimiento de la Condicionalidad y el incremento de la apuesta por la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático (*Greening*) contenida en la nueva Política Agraria Común 2014-2020.

## CAPÍTULO 7

### 1.2. Control de la erosión y colmatación de los humedales: Conservación de suelos y restauración de la cubierta vegetal.

La colindancia de los cultivos con la lámina de agua de las lagunas creaba una desnudez de los suelos que provocaba una erosión desmesurada, haciendo que los mismos acabasen en el fondo de las lagunas. De esta forma, la desaparición de estas zonas húmedas por colmatación de su vaso lagunar se convirtió en otra de las grandes amenazas para su conservación. Todo ello acrecentado por las tormentas y escorrentías propias del clima mediterráneo semiárido al que están sometidas. La actuación más importante para conservar el hábitat fue la protección de los suelos, al menos en los 500 m perimetrales de las lagunas. Puesto que se trataban de suelos pertenecientes a fincas de titularidad privada, primero tuvieron que adquirirse para el dominio público por la Administración Ambiental. Con posterioridad se realizaron en ellas trabajos de restauración de la cubierta vegetal y control de la erosión. Estas labores consistieron en la plantación de especies silvestres autóctonas propias de este territorio antes de su degradación. Se realizaron mediante, al menos, cuatro métodos: 1) plantación homogénea en el entorno pero de distribución al azar de cada una de las plantas individuales, 2) plantación por bosquetes, agrupando las plantas a mayor densidad en cada uno de los bosquetes 3) plantación de árbol adulto escayolado procedente de recuperaciones en los bordes de las obras de las carreteras y 4) plantaciones lineales en las riberas de humedales y arroyos vertientes.

Pero todas estas actuaciones requerían paralelamente de una protección de las plantas mediante malla metálica, ya que la población de conejos era tan abundante que destruía las repoblaciones vegetales. Por ello, se procedió paralelamente al control de estas poblaciones mediante su captura en vivo y traslado a lugares deficitarios en poblaciones de conejos que además actuarían de forma sinérgica como alimento vivo o presas para los programas de recuperación del linco y del águila imperial. Como labor de gestión de la vegetación también se reforzaron o rejuvenecieron en determinadas zonas las poblaciones de enea



**Fotografía 1.** Dos tipos de repoblaciones: En primer plano mediante bosquetes y al fondo mediante árboles aislados escayolados junto al cortijo El Brosque de Zóñar. Año 2010.

(*Typha domingensis*) muy aptas para la nidificación de ciertas especies faunísticas amenazadas (malvasía, calamón, etc.)

Simultáneamente se hicieron correcciones hidrológicas y protección frente a la erosión en arroyos y cárcavas mediante la construcción de rastrillos antierosivos y diques de contención.

Por último se acordó con los propietarios más cercanos a las lagunas que los laboreos que realizaran lo hicieran en la dirección de las curvas de nivel, para reducir la erosión. No obstante, la mejor defensa del suelo es el no laboreo y repoblación con especies autóctonas, por lo que queda pendiente establecer la fórmula de relación (contratos territoriales o acuerdos de custodia, vinculados a la implementación de la nueva PAC 2014-2020 o en último término la compra para el dominio público) de algunas fincas muy cercanas a las láminas de agua que no han podido ser vinculadas aún de forma efectiva a las buenas prácticas de gestión activa e integrada, especialmente en Zóñar y Salobral, y que suponen una fuente importante de ingresos de sedimentos a sus vasos lagunares.

### 1.3. Protección paisajística (urbanística).

La actividad urbanística aleatoria crea fuertes impactos sobre este entorno (extracciones de agua, residuos urbanos, caminos, líneas eléctricas, ruidos, etc.) incompatibles con la conservación de ciertos elementos faunísticos y florísticos, y con el paisaje que se pretende restaurar. Por ello, las actuaciones de gestión se encaminaron a evitar las nuevas construcciones, y controlar e integrar urbanísticamente en el paisaje las ya existentes.

## 2) Recuperar las poblaciones de especies Amenazadas y en Peligro de Extinción.

Una de las primeras medidas relacionada con este punto fue crear una zona periférica de 50 m perimetrales para la recuperación inmediata del cinturón de vegetación perilagunar, la interfase o ecotono agua-tierra donde se desarrollan los procesos biológicos fundamentales.

Aunque el fin era la protección de la integridad ecosistémica y de los procesos ecológicos que se suceden en estos humedales, había que dedicar un especial esfuerzo a las especies catalogadas como amenazadas por la legislación.

Fue necesario prohibir inmediatamente la caza de aves acuáticas en el Sur de Córdoba para que por error no se disparase a la malvasía y otras especies amenazadas en sus vuelos entre los distintos

humedales. Así mismo, se creó una zona de vedado de caza en torno a cada una de estas lagunas y embalses. Esta zona no solo tenía una referencia de longitud a partir de la lámina de agua, sino que también tenía en cuenta la topografía del terreno en cada humedal. Por tanto, no era homogénea en superficie para todos los humedales, ya que la topografía de cada uno de ellos es también diferente. Se hizo un tratamiento personalizado para cada laguna.

Otra acción fue evitar las molestias a la fauna, sobre todo en periodo reproductor, restringiendo el acceso público a determinadas áreas.

También se evitó el sobrevuelo del espacio aéreo, para no interferir en el desarrollo normal de los ciclos biológicos de la fauna silvestre.

Todo ello, con las miradas puestas en la malvasía, sirvió sinérgicamente para colaborar en el proceso de recuperación de otras aves acuáticas también En Peligro de Extinción, como la cerceta pardilla y la focha moruna que fue introducida en el año 1998 procedente del Programa de Cría en Cautividad impulsado por la Consejería de Medio Ambiente mediante encargo a la Reserva Concertada de la Cañada de los Pájaros como centro colaborador de algunos de los programas de refuerzo poblacional y/o reintroducción de especies amenazadas.

También se colaboró en la recuperación de especies vegetales, en concreto de *Euphorbia gaditana* y de vegetación acuática, aunque estas actuaciones de gran relevancia ecológica tuvieron menor trascendencia mediática.

## CAPÍTULO 7

### 3) Mantener y recuperar su integridad ecosistémica como modelo de interrelaciones y de conectividad.



**Fotografía 2.** Eliminación de carpas en la laguna de Zóñar mediante el uso de Rotenona. Julio 2006.

En un sistema natural casi autónomo, pero de tan reducidas dimensiones, la existencia de especies alóctonas pueden causar graves desequilibrios. Por el contrario, la eliminación de estas especies foráneas no resulta tan difícil, aunque siempre mucho más de lo que cabría pensar. El propio Plan Rector de Uso y Gestión de las Reservas Naturales establecía la obligación de eliminar las especies que no fuesen autóctonas de estos humedales.

Lo cierto es que en este tema de las especies exóticas invasoras, estos humedales tienen que contar una historia muy interesante. Una historia natural y científica que pone de manifiesto cómo se relacionan todas las especies de un mismo ecosistema, y que hace visualizar la integridad ecosistémica apreciándose claramente el hecho de que lo que le suceda a una sola de ellas puede condicionar el futuro del resto. En este campo los humedales son auténticos laboratorios naturales, y ofrecen unas oportunidades didácticas increíbles.

El ejemplo más ilustrativo es el de la Carpa en Zóñar y en Rincón. Cuando se introdujo este pez, nadie pensó en sus consecuencias. La transformación sobre la base de la pirámide trófica fue total, motivada en parte por el comportamiento alimentario de la carpa. Al consumir alimento remueve el fondo y desenraiza la vegetación subacuática, incrementa la turbidez del agua, los rayos solares no penetran de igual manera en el agua, y las

algas fotosintéticas desaparecen, y por tanto los invertebrados acuáticos, y escalonadamente las aves acuáticas buceadoras especializadas en el alimento que desaparece, entre ellas la malvasía. Paralelamente aparecen las aves acuáticas piscívoras (cormoranes, ardeidos, etc.) La gestión de las especies piscícolas concluyó el 17 de julio 2006 con la eliminación de las especies alóctonas, mediante un programa pionero de bioingeniería homólogo a otros ensayos en aguas superficiales del centro y norte de Europa que fue científicamente coordinado por expertos de la Universidad de Córdoba. Una intervención basada en la aplicación práctica de criterios de deconstrucción, eco restauración y resiliencia ecológica, pionera en Andalucía y el estado español, que inmediatamente provocó la evolución y reversión paulatina y rápida hacia la situación anterior a la introducción de la carpa: aparecieron las algas y vegetación acuática original, y sobre ella los macroinvertebrados bénticos; volvieron las aves acuáticas buceadoras, y la malvasía, y disminuyeron las piscívoras.

No menos importante, ni menos representativo, fue cuando en el año 1987 apareció en el embalse de Malpasillo la primera Malvasía americana (*Oxyura jamaicensis*), que fue eliminada para evitar lo que varios años después se convirtió en la más grave amenaza para la malvasía autóctona, situando



**Fotografía 3.** Cadáveres de carpas en la orilla de Zóñar, por la acción de la Rotenona. Julio 2006.

nuevamente a la misma al borde de la extinción por absorción o introgresión genética de la primera. La lucha contra este problema constituyó, más que nunca, un perfecto ejemplo de coordinación de las Administraciones Públicas Ambientales nacionales e internacionales, y tuvimos suerte con que en ese momento estuviesen al frente de las mismas personas con sensibilidad hacia este hecho concreto.

Las especies vegetales alóctonas también fueron controladas y eliminadas, y entre ellas destacan la eliminación de los eucaliptos de Zóñar y la tabaco gandul de varios humedales.

Queda pendiente conseguir la eliminación o reducción de las poblaciones del cangrejo americano (*Procambarus clarkii*), que hasta la fecha no ha podido conseguirse por falta de los métodos apropiados, selectivos e inoocuos para el resto de los organismos que viven en este medio.



**Fotografía 4.** Manejo de vegetación perilagunar para nidificación de aves acuáticas. Laguna del Rincón año 1994.

#### 4) Favorecer el desarrollo rural teniendo como referencia un uso sostenible del recurso natural

En todo este proceso de gestión debía de implicarse la sociedad, y no solo era posible un uso sostenible con base de Educación Ambiental y turística, sino que era indispensable. Por ello, se crearon una serie de infraestructuras que acogiesen y diesen sentido al uso público que se pretendía. Todo partía de un Centro de Visitantes general ("El Lagar") que ofreciera una visión de conjunto y unitaria de las zonas húmedas protegidas, y desde donde se canalizase a los diferentes humedales el flujo de visitantes. En cada humedal existiría un Punto de Información en el que se interpretasen sus singularidades. Y todos los humedales poseerían un observatorio ornitológico o mirador, así como un sendero o itinerario que acabasen haciendo obtener al visitante una experiencia

real de relación con estas zonas. Todo se completaría con la conexión pública de todos los humedales a través de las vías pecuarias y vías verdes existentes en el territorio, y la creación de algunas áreas recreativas.

Después de unos años en los que los avances en gestión fueron muy patentes, y se sentaron las bases para su consolidación, comenzó a girarse la mirada hacia la gestión integrada y multifuncional del territorio, donde las Lagunas del Sur de Córdoba fuesen embajadoras de las certificaciones de calidad agrícolas, gestión racional y estado de calidad de las masas de agua asociada al Dominio Público Hidráulico de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, lo cual debería marcar, cada vez con más fuerza, la principal línea de gestión de estos humedales protegidos.

## CAPÍTULO 7

Igualmente, el éxito logrado con la malvasía, símbolo paradigmático de recuperación de una especie en Peligro de Extinción, debe ocupar en el territorio una seña de identidad, indicadora de la calidad de los productos que exporta esta zona, tan fértil, que fue considerada como “El Jardín de Europa” por el comisario alemán en su discurso de entrada de España en la Unión Europea.

Los recursos y sus símbolos ya han sido creados y son claramente visibles e identificables por la sociedad, ahora es el momento de que el talento de los habitantes de esta comarca vuelque su mirada en estas ideas de conservación activa y participativa, en forma de ideas de eonegocio, para convertir de nuevo la zona en un paradigma, en este caso de la sostenibilidad. Un escenario empresarial inmejorable para las empresas agrícolas, turísticas y agroturísticas, donde la responsabilidad social corporativa de cada una de ellas debe estar presente en todo momento, sustituyendo a la administración pública en muchos aspectos.

Surgieron iniciativas con algunos productos alimentarios de estas zonas, y con alojamientos turísticos, que usaron la marca “Malvasía”, que quizá habría que reinventar e impulsar.

El turismo ornitológico (*Birdwatching*) es una de las oportunidades empresariales con más potencialidades. ¿Habrá un lugar mejor para observar aves que las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba?. En estas zonas las aves acuáticas se encuentran muy concentradas, en un único punto, la lámina de agua (y más en la pequeña laguna del Rincón). Solo hay que llegar hasta los observatorios ornitológicos para verlas, ellas viven allí. No hay que andar kilómetros y kilómetros para ver si aparece algún ave interesante. Ni hay que crear puntos de agua adicionales y cebarlos para que aparezcan estos animales. Están allí de forma natural cumpliendo con sus ciclos biológicos y sus ritmos circadianos y estacionales. Las aves acuáticas tienen unos diseños de colores muy vistosos e identificativos, aptos para el disfrute de un turismo ornitológico. Es fácil en primavera observar las paradas nupciales tan llamativas del Somormujo lavanco, y la capacidad de buceo de la malvasía, o el comportamiento alimentario hacia sus pollos del Gallo azul o calamón, y de los flamencos, o más adelante la invernada de aves que realizan grandes desplazamientos migratorios desde el Norte de Europa hacia estos humedales.

Pero además, hoy no resulta difícil obtener experiencias visuales increíbles de otras especies que han surgido al amparo de la ecorestauración de las Zonas Periféricas de Protección creadas, como el águila calzada capturando conejos, o los cernícalos capturando micromamíferos o grandes insectos.

Es el momento de potenciar el turismo ornitológico, como turismo de calidad en esta comarca.

## CONSIDERACIONES FINALES

El resto de la historia de gestión y conservación requiere de un tratamiento más extenso, y las líneas y claves ya han sido expuestas. La próxima historia de gestión del presente y el futuro solo requiere aplicar de manera coherente la legislación ambiental recientemente aprobada y la hidrológica en curso y apostar definitivamente por la sostenibilidad y las buenas prácticas en la actividad económica (agrícola y agroturística), en definitiva avanzar gestionando con sentido común.

Solo me queda, para concluir, pedir disculpas por las omisiones que pueda haber realizado, que seguro han

sido muchas, pero que han estado condicionadas por el espacio disponible para desarrollar este tema y la dificultad de resumir 20 años de Memoria. También desear que la nueva Dirección de estos Espacios Protegidos obtenga los recursos, capacidades y conocimientos necesarios para superar las carencias del periodo anterior, y conducir la gestión de estos humedales hacia los actuales modelos (conocimientos y criterios) de gestión integrada que propician las buenas prácticas de conservación participativa, aprovechamiento y producción sostenible. En definitiva, una gestión sensible con las demandas de una sociedad moderna más ambientalizada.

## BIOLOGÍA Y EVOLUCIÓN DE LA MALVASÍA CABECIBLANCA EN LAS ZONAS HÚMEDAS DEL SUR DE CÓRDOBA

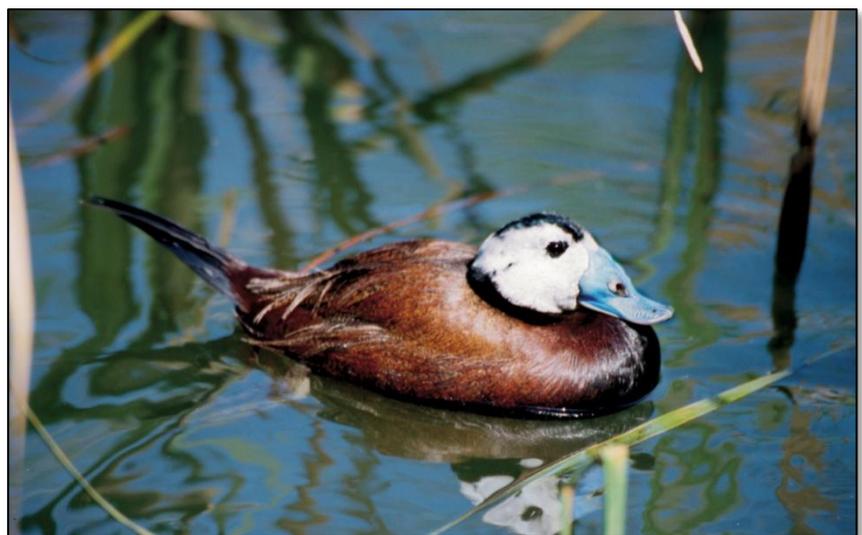
**AUTOR:** José Antonio Torres Esquivias.

Doctor en Biología. Ex Delegado Provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Córdoba. Junta de Andalucía.



La malvasía cabeciblanca es un pequeño pato, de cuello corto, y cola larga. Tiene la cabeza grande y el pico muy abultado. Las alas no son grandes y muestra una gran facilidad para plegarlas sobre el cuerpo de forma que no estorben cuando bucea. Los machos son de mayor tamaño que las hembras, y presenta un marcado dimorfismo sexual que se acentúa durante el período reproductor. Cuando llega la primavera, el pico de los machos deja de ser gris parduzco para alcanzar un llamativo colorido azul celeste. Así permanece hasta que, entre agosto y septiembre, recuperan de forma mucho más brusca su primitivo color que, además, es el que durante todo el año lucen las hembras y los pollos. Esta especie posee especiales características y tiene requerimientos ecológicos exclusivos. Su anatomía se encuentra marcada por su capacidad para bucear y obtener el alimento en el fondo de los humedales. Las patas se insertan al cuerpo en posición muy retrasada y están capacitadas para girar como las hélices de los motores durante las inmersiones. Esto condiciona su vida, que suele ser exclusivamente acuática; sólo en contadas ocasiones abandona el líquido elemento y, cuando lo hace, camina de forma muy torpe y erguida. Realiza un vuelo muy rápido y directo que tiene un complicado inicio, en el que se ayuda de las patas y de las alas. En esos momentos es muy vulnerable, sobre todo a los disparos de los cazadores. Cuando se asusta, trata de huir buceando y, sólo en casos muy extremos, emprende el vuelo. La forma del pico favorece su visión

frontal. Realiza un cortejo comunal complejo, protagonizado por un macho dominante que se ve acosado por otros y que da lugar a frecuentes enfrentamientos. Las hembras reproductoras comienzan la construcción de sus nidos en los trozos de orilla defendidos por sus machos. Para ello acumulan diversos restos de vegetación entre varios tallos de las plantas que forman el cinturón perilagunar. La plataforma está siempre sobre el agua, retirada de la orilla y puede estar cubierta incluso por encima, lo que hace suponer posibles y ocasionales accesos al nido buceando. En muchas ocasiones suelen utilizar viejos nidos de focha o de otras especies de similares características. El nido carece de recubrimiento interior y como mucho colocan algunos trozos secos de plantas acuáticas. El macho supervisa los trabajos y sólo en contadas ocasiones colabora.



Fotografía 1. Malvasía cabeciblanca macho.

## CAPÍTULO 8

Hemos analizado el contenido gastrointestinal de algunos individuos encontrados muertos en la laguna de Zóñar. Así se sabe que las malvasías ingieren una importante cantidad de pequeñas piedras que utilizan para facilitar la trituración de las presas que capturan. Suelen ser unos tres gramos de gastrolitos por individuo. En cuanto a los restos que se logran identificar son de naturaleza vegetal y animal. En el primer caso hay trozos de algas, de plantas y semillas, preferentemente de una planta llamada *Potamogeton* y en el caso de los animales, predominan las larvas de quironómidos aunque hay también individuos adultos, ninfas e imagos de otras especies pertenecientes a grupos taxonómicos diferentes como caracoles, crustáceos e insectos.

La primitiva población mundial de malvasía cabeciblanca parece haber ocupado la parte central de la estepa siberiana. Desde esta área originaria se extendió hacia el este y el oeste, ocupando una amplia franja comprendida entre el Pacífico y la parte más occidental de Rusia y Ucrania. Posiblemente, las glaciaciones del Cuaternario la desplazaron hacia el sur y hacia el oeste estableciéndose como especie reproductora en varios países circunmediterráneos como: España, Italia, Marruecos, Argelia, Túnez, Grecia, Albania, Siria, Egipto y Libia. Así como en otros de parecida situación geográfica como: Hungría, Rumanía, Turquía, Azerbaiján, Irán, Irak, Afganistán y Pakistán.

Los primeros datos conocidos sobre su población mundial hacen referencia al comienzo del Siglo XX y, en esos momentos, sus efectivos estaban cifrados en unos cien mil ejemplares; de ellos, unos sesenta mil eran migradores y el resto, unos cuarenta mil, sedentarios. Los sedentarios se encontraban repartidos por los principales humedales de los países comprendidos entre China y España; las migradoras, por su parte, se reproducían en casi todo el norte y centro de Asia e invernan en los países situados al sur de éstos. Con anterioridad, sólo se conocen referencias relativas a lugares más o menos amplios. Durante la primera parte del citado Siglo, se aprecia una progresiva disminución de los efectivos que, sobre todo, afecta a la población sedentaria y así en 1950, había unas 70.000 malvasías y de ellas, eran migradoras unas 50.000. En los siguientes años se produce un claro retroceso que también afecta

preferentemente a los residentes y éstos comienzan a desaparecer de numerosos países de la parte central de su área de distribución. En 1977, la población migradora podría tener unos efectivos estimados, no superiores a los 45.000 individuos, y la sedentaria, no más de 5.000, con el agravante, en este último caso, de la fragmentación de su área de distribución en dos núcleos: uno occidental y otro oriental. La malvasía cabeciblanca había desaparecido como especie reproductora de Francia, Italia, Grecia, Hungría y Marruecos. La población residente Oriental estaba formada por unos 4.000 ejemplares y la Occidental por no más de 1.000, de los cuales la mayoría se encontraban en Argelia y Túnez.

Es muy probable que los efectivos de la población española de malvasía cabeciblanca nunca fueran superiores a los 5.000 ejemplares, pero al finalizar la primera mitad del siglo XX ya se había reducido a 1.000, y en 1970 a 100 que se reproducían en unas cuantas lagunas andaluzas. La pequeña y aislada población peninsular de malvasía cabeciblanca afronta la década de los setenta con muchos problemas. En unos años, se había materializado un progresivo deterioro tanto en efectivos, como en área de distribución. La actividad cinegética, los problemas sanitarios y la sequía, formaron una combinación diabólica que a punto estuvo de acabar con la especie en nuestro país. En esos momentos los problemas no eran sólo nuestros, muy al contrario se hacían presentes en todo nuestro entorno y en estos casos el resultado fue mucho peor. La malvasía desapareció de Marruecos en 1971, en Italia se produjo el último nacimiento de pollos en 1977, y en Francia se realizó la última observación en 1966. En 1972, Francisco Bernis, restringe su área de distribución al sur de España, y cifra su número entre 40 y 100 ejemplares. El conteo global más alto de 1974, es de 58 malvasías, y Sánchez realiza un censo muy importante en 1975 cuando visita Zóñar y localiza 60 malvasías. En un solo humedal se encuentra la práctica totalidad de la población española de esta especie, y unos días después, tiene lugar una jornada de caza autorizada. Las consecuencias de tan desafortunadas actuaciones se reflejan en el brusco descenso de los efectivos de la que en esos momentos es la última población europea de malvasías. En 1976 se reduce a 30 ejemplares y también están en ésta laguna, donde nacieron 8

pollos. Durante estos años, la malvasía sólo se reproduce de forma continuada allí. Este vertiginoso descenso se constata en el recuento máximo nacional que se realiza en 1977 y que sólo detecta 22 individuos. Este año sólo se reproduce esta especie en Zóñar, convirtiéndose este humedal del sur de Córdoba en el último refugio de las escasas malvasías de Europa. En este momento tocan fondo y registran su censo más bajo y su menor área de distribución.

Ante su dramática situación, diversos colectivos sociales, tomaron algunas medidas de protección que les permitió reproducirse con éxito en Zóñar. En poco tiempo, aumentó su número y desde allí, comenzó a colonizar otros muchos lugares. Cuando analizamos los censos realizados durante los últimos años de la década de los setenta, comprobamos que tras el mínimo de 1977 se detecta un discreto aumento en 1979. El año comienza con 23 ejemplares y termina con 51. La recuperación había comenzado y la prohibición de la caza fue el factor decisivo que la permitió.

En 1981, se confirma la reproducción de la malvasía en El Rincón (provincia de Córdoba). Como ya hemos comentado, en años anteriores, la caza, las extracciones de agua y las numerosas molestias hacían imposible la utilización de esta laguna como punto de nidificación, pero su adquisición por parte de la Asociación "Amigos de la malvasía" acabó con estos problemas. En los tres siguientes períodos reproductores nacieron en este humedal 49 pollos. La laguna del Rincón contribuyó de forma decisiva a la recuperación de la malvasía en esos difíciles primeros tiempos. Durante estos años, sólo en contadas ocasiones se produjeron nacimientos de pollos en otros lugares distintos a Zóñar y Rincón. La población española continúa creciendo hasta alcanzar en el 2000 los 4.500 ejemplares. Los siguientes años, ya del siglo XXI, se reduce los efectivos hasta los 2.300, y sigue con cifras muy similares los siguientes, así en 2013 fueron 2.175.

A nivel mundial el proceso regresivo continuó y al finalizar el pasado Siglo, su población no superaba los 19.000 ejemplares y unos años más tarde, ya en el Siglo XXI, se produce un nuevo retroceso que les hace no sobrepasar las 13.000 malvasías al finalizar 2003; de ellas, no más de 9.200 son migradoras y 3.800 no migradoras. En ese año la población migradora de



Fotografía 2. Censo de aves en la laguna del Donadío.

malvasía cabeciblanca había reducido su área de distribución y sus efectivos. La población sedentaria Oriental queda establecida en unos mil ejemplares y se reproduce en Turquía, Irán, Turmenistán, Afganistán, Siria y Pakistán. La sedentaria Occidental, con unas 2.800 malvasías, se encuentra en España, Marruecos, Argelia y Túnez.

En el continente americano, separada por la barrera geográfica que suponen los océanos, ha vivido desde siempre otra especie del mismo género que la malvasía cabeciblanca. Se trata de la malvasía canela (*Oxyura jamaicensis*), y en 1948, se importaron desde Pensilvania (Estados Unidos de Norte América), tres parejas, para la colección que el Wildfowl and Wetlands Trust tenía en Slimbridge (Reino Unido). Unos años antes, esta especie había sido reproducida en cautividad en América y se pretendía hacer lo mismo en Europa. Tras no complicados procesos, se consiguió su reproducción en 1950, ese año nacieron 20 pollos. Diversos problemas retrasaron la consecución de más nacimientos, hasta que en 1952 se permitió que los adultos incubaran sus huevos y así nacieron más pollos. Todos los ejemplares jóvenes eran sometidos a una operación para cortarle parte del ala, pero diversas negligencias permitieron la permanencia en Slimbridge de ejemplares con plena capacidad de vuelo. Estos abandonaron su estanque por primera vez durante el invierno de 1952-1953, se cree que en esa ocasión escaparon dos malvasías y en el invierno siguiente una más. La falta de cuidado en este centro del Reino Unido se agudizó en 1957 y durante los meses del otoño escaparon veinte patos más. Los siguientes años continuó el descontrol y se estima que hasta 1973

## CAPÍTULO 8

habían escapado más de setenta ejemplares y además hay constancia de la suelta deliberada de malvasías canelas criadas en cautividad. Estas malvasías canelas asentadas en el Reino Unido, pronto comenzaron a colonizar diversos países europeos y, entre octubre de 1983 y febrero de 1984, se realizó la primera cita de malvasía canela en España. La barrera geográfica se había roto y las dos especies entraron en contacto.

El 5 de noviembre de 1986, en la laguna de Zóñar (Córdoba), se confirmó por primera vez lo que parecía inevitable. Entre un pequeño bando de malvasías cabeciblancas, se localizó una hembra de malvasía canela. Este ejemplar permaneció en el mismo lugar hasta el 7 de febrero de 1987. Este mismo año se pusieron de manifiesto las graves interferencias que los machos de malvasía canela producían en el cortejo reproductor de malvasía cabeciblanca. Durante la primera quincena del mes de mayo, en pleno período reproductor, y cuando en Malpasillo se encontraban desarrollando el cortejo nupcial varias malvasías, se localizó un macho de malvasía canela que se acercaba



**Fotografía 3.** Detalle de la cabeza de una hembra de malvasía cabeciblanca.

una y otra vez al grupo de hembras de cabeciblancas e intentaba copular con ellas. Dada la gravedad de la situación, se decidió eliminar el macho de malvasía canela y así se hizo el 19 de mayo. Este fue el primer caso de control intencionado de esta especie invasora que se hizo en Europa y se había realizado en uno de los humedales del sur de Córdoba. Las observaciones de ejemplares de malvasías canelas en España aumentaron significativamente en número y diversidad de lugares hasta alcanzar la cifra 32 en 16 localidades, en 1992, con el agravante de que este año logran reproducirse por primera vez en España.

Como desgraciadamente esperábamos, y a pesar de las medidas tomadas, en 1991 se localizan en la laguna de El Rincón (Córdoba), los primeros ejemplares híbridos. Éstos se eliminaron el 26 de junio y el 2 de julio, pero la gravedad de la situación ya era una realidad manifiesta. Se convocaron una serie de reuniones nacionales, en las que se tomó la decisión de eliminar todos los ejemplares de malvasías canelas y de los híbridos que se pudieran localizar en España.

Los controles que se continuaron realizando en España, confirmaron que casi todos los inviernos llegaban nuevos ejemplares de la especie invasora, había que contar con la colaboración de los países europeos donde había llegado esta especie y, sobre todo, con el Reino Unido. Para tratar de conseguir este objetivo, se propició la convocatoria de una reunión internacional en Arundel (Reino Unido) el 1 de marzo de 1993. Al citado encuentro asistimos más de cincuenta expertos de diez países, y allí se constató la creciente proliferación de la malvasía canela por toda Europa. Para tratar de frenar el problema, se decidió recomendar a todos los gobiernos afectados, y especialmente al del Reino Unido, el control de las poblaciones salvajes de malvasía canela de sus respectivos países. El 29 de septiembre de 1994 se convocó una nueva reunión internacional, esta vez en Córdoba (España), con el objeto de valorar la aplicación de las recomendaciones de Arundel. De nuevo se comprobó lo delicado de la situación, sobre todo por el poco interés demostrado por las autoridades de algunos de los países implicados.

En las conclusiones de la reunión de Córdoba se volvió a insistir en la necesidad de controlar las poblaciones europeas, y se señaló sobre todo, la necesidad de disminuir los efectivos salvajes del Reino Unido.

En España se capturaron posteriormente, ejemplares híbridos de segunda generación, lo que confirmó la capacidad reproductora de los mismos, y esta circunstancia agravó mucho la ya de por sí complicada situación de la última población europea de malvasía cabeciblanca. Actualmente, siguen llegando malvasías canelas a la Península Ibérica, y se producen híbridos, todos se suelen eliminar, pero su frecuencia de aparición, y la dificultad del proceso, sólo resuelve la situación por un período de tiempo más o menos amplio. Sin contar con la eliminación de todas las malvasías canelas, que se reproducen libremente en Europa, es muy complicado acabar definitivamente con esta importante amenaza. De no tomarse nuevas medidas, es muy probable que en unos años, la malvasía cabeciblanca pueda desaparecer.

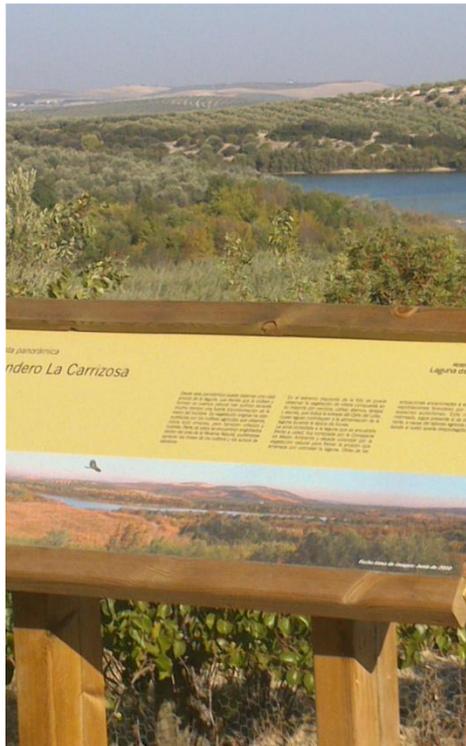
Teniendo en cuenta su delicada situación, la población mundial de malvasía está considerada como amenazada y clasificada como “En Peligro” en la “Lista Mundial de Aves Amenazadas” de la IUCN. En Europa, se la considera una de las anátidas más escasas, y por ello, la incluye en el Anexo 1 de la “Directiva de Aves”. Numerosos convenios internacionales, como el de Berna, la declaran especie “Estrictamente Protegida”. También se encuentra incluida en el anexo II del Convenio de Bonn. El Catálogo Nacional de Especies Amenazadas la cataloga como “En Peligro de Extinción”, a pesar de la recuperación de efectivos que ha tenido lugar en los últimos años.



Fotografía 4. Malvasía cabeciblanca macho.

Con el paso del tiempo, la malvasía cabeciblanca se ha convertido en una especie internacionalmente destacada, en la que se resumen muchos de los complicados mecanismos que rigen la conservación del patrimonio natural. En las zonas húmedas del sur de Córdoba comenzó su recuperación y desde entonces es uno de sus principales atractivos. Los 22 ejemplares de 1977 son 2.175 en 2013, pero el peligro de la hibridación sigue presente.





*Bloque II:*  
*Pasado, presente y futuro de los humedales del sur de Córdoba*





## LAS LAGUNAS DEL SUR DE CÓRDOBA EN EL CONTEXTO ANDALUZ

**AUTOR:** Juan Aguilar Amat.

Departamento de Ecología de Humedales. Estación Biológica de Doñana – CSIC. Sevilla.

A finales de la década de los 70 del pasado siglo algunas de las lagunas del sur de Córdoba llegaron a albergar a la mayor parte de la población española de malvasía cabeciblanca *Oxyura leucocephala*, tanto durante la invernada como durante la temporada de cría, y éste fue uno de los criterios que determinaron la declaración de esos humedales como Reservas Naturales. Sin duda, la protección de esas lagunas, junto a la de otros humedales andaluces, contribuyó a la recuperación y expansión de la malvasía en la Península Ibérica (Torres Esquivias y Moreno Arroyo 2000, Almaraz y Amat 2004a,b).



**Fotografía 1.** Vista aérea de la laguna del Conde o Salobral (T.M. Luque – Córdoba).

Aunque la malvasía es seguramente el ave acuática más emblemática de las lagunas cordobesas, estos humedales también son importantes para otras especies, bien durante todo el ciclo anual o durante períodos más cortos. Los humedales del sur de Córdoba incluyen lagunas permanentes y profundas (Zóñar, Rincón y Amarga) y otras temporales

## CAPÍTULO 9

y más someras, que normalmente se secan en verano, pero que durante años muy lluviosos pueden permanecer más tiempo inundadas (Salobral, Tiscar, Jarales). Además, las lagunas también presentan variaciones en las características químicas de sus aguas, desde salobres a salinas (Moreira y Montes 2005, Naranjo et al. 2012), variando el grado de salinidad con el nivel de inundación.

Estas diferencias en las características físico-químicas de las lagunas posibilitan que las mismas sean utilizadas por aves acuáticas con distintos requerimientos ecológicos. Así, la importancia relativa de los patos buceadores (sobre todo malvasía, porrón común *Aythya ferina* y porrón moñudo *Aythya fuligula*) es mayor en las lagunas cordobesas más profundas

que en otras lagunas andaluzas. La mayor profundidad también permite que, al no desecarse, esas lagunas puedan acoger durante el verano a miles de individuos de otras especies, como ánades azulones *Anas platyrhynchos*, que se desplazan hacia las mismas al tiempo que otros humedales andaluces se van secando (Amat 1984). Por otra parte, después de inviernos lluviosos las lagunas más someras y salinas pueden ser utilizadas por flamencos comunes *Phoenicopterus roseus*, no sólo adultos, sino también por juveniles cuando comienzan su dispersión en pleno verano desde la laguna de Fuente de Piedra (Málaga). Para otros grupos de aves, como las limícolas, las lagunas cordobesas no tienen tanta relevancia en términos numéricos como las de otros sitios de Andalucía.



**Fotografía 2.** Vista aérea de las lagunas del Remendado, Jarales y Molina Ramírez (T.M. Lucena – Córdoba).

Tal vez los principales problemas de conservación de las lagunas del Sur de Córdoba sean la alteración de sus características físico-químicas, derivadas de las actividades agrícolas en sus entornos (Naranjo et al. 2012), así como

de la introducción de especies exóticas, como carpa *Cyprinus carpio* y cangrejo rojo de Louisiana *Procambarus clarkii*. Precisamente la introducción de carpas en Zóñar supuso un cambio en la composición de su avifauna, produciéndose un incremento de especies ictiófagas (garzas, cormoranes grandes *Phalacrocorax carbo*) y disminución numérica e incluso desaparición temporal de otras especies, incluida la malvasía. Se requirió un costoso proyecto para poder erradicar a las carpas y restaurar los valores de la laguna. Los impactos negativos tanto de las actividades agrícolas como de la introducción de especies exóticas pueden deberse a que los recursos usados por las especies autóctonas se ven negativamente afectadas. Por ejemplo, el uso de abonos en agricultura puede determinar la eutrofización de las aguas, al incrementarse la cantidad de nutrientes que entran en las lagunas durante períodos de escorrentía. Pero además, las propias actividades agrícolas pueden acelerar los procesos de sedimentación en las lagunas como consecuencia de la erosión de suelos tras lluvias intensas. Todo esto afecta negativamente a la calidad del agua y producción de vegetación sumergida (Weller 1999).

Además de los valores ambientales, tanto geológicos como biológicos, cuya relevancia se ha documentado en otros capítulos de esta publicación, la importancia de la conservación de las lagunas cordobesas queda puesta de manifiesto en el valor que las mismas tienen tanto para estudios científicos aplicados a la conservación de la naturaleza como, sobre todo, para la educación ambiental.



Fotografía 3. Actividad de Educación Ambiental en la laguna del Rincón (T.M. Aguilar de la Frontera – Córdoba).

## CAPÍTULO 9

Por otra parte, también son importantes desde un punto de vista conservacionista las enseñanzas adquiridas tras 30 años de protección. Mirando retrospectivamente, la protección de las lagunas cordobesas marcó un hito en la conservación medioambiental en España porque estuvo activamente promovida por una ONG (Asociación de Amigos de la Malvasía) y sirvió de punto de partida para que el Parlamento Andaluz declarase espacios protegidos a otros humedales andaluces.

En lo que concierne a las aves acuáticas las lagunas cordobesas no están aisladas de otros humedales andaluces, ya que muchas especies las pueden utilizar estacionalmente para completar su ciclo anual (p. ej. el caso del ánade azulón comentado más arriba).

Es por eso que con las actuales políticas de conservación se tiende a proteger redes de humedales, como se recoge en el Plan Andaluz de Humedales (2004), antes que humedales específicos. Con esto no sólo se garantiza la presencia de especies concretas, sino que puedan seguir ocurriendo los procesos ecológicos que permiten una conservación más efectiva de esas especies. El que, desde el punto de vista de los organismos que los habitan, los humedales estén interconectados entre sí permite que la abundancia y diversidad de dichos organismos sea mayor que cuando los humedales están aislados (p. ej., Weller 1999), lo que sin duda es muy relevante para el mantenimiento de sus poblaciones.

## Bibliografía

- Almaraz, P. y J. A. Amat. 2004a. Complex structural effects of two hemispheric climatic oscillators on the regional spatio-temporal expansion of a threatened bird. *Ecology Letters* 7: 547-556.
- Almaraz, P. y J. A. Amat. 2004b. Multi-annual spatial and numeric dynamics of the white-headed duck *Oxyura leucocephala* in southern Europe: seasonality, density-dependence and climatic variability. *Journal of Animal Ecology* 73: 1013-1023.
- Amat, J. A. 1984. Las poblaciones de aves acuáticas en las lagunas andaluzas: composición y diversidad durante un ciclo anual. *Ardeola* 31: 61-79.
- Moreira, J.M. y C. Montes. 2005. Caracterización ambiental de humedales en Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Naranjo, J., R. Garzón y A. Mulero. 2012. Los humedales del sur de Córdoba: conflictos y fricciones entre espacios protegidos y medio rural circundante. XVI Coloquio de Geografía Rural "Investigando en rural". Págs. 493-502. Sevilla, 10-12 de mayo, 2012. Ulzama Ediciones.
- Plan Andaluz de Humedales. 2004. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Torres Esquivias, J. A. y B. Moreno Arroyo. 2000. La recuperación de la malvasía cabeciblanca *Oxyura leucocephala* en España durante el último decenio del siglo XX. *Oxyura* 10: 5-53.
- Weller, M. 1999. Wetland birds. Habitat, resources and conservation implications. Cambridge University Press, Cambridge.

## ASÍ NACIERON LAS RESERVAS Y LOS PARAJES NATURALES DEL SUR DE CÓRDOBA

**AUTOR:** José Antonio Torres Esquivias.

Doctor en Biología. Ex Delegado Provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Córdoba. Junta de Andalucía.



Los primeros pasos para la protección de las lagunas y embalses del sur de Córdoba se dieron cuando se iniciaba la década de los setenta, del pasado siglo XX. Unos cuantos naturalistas cordobeses inmersos en el naciente movimiento conservacionista nacional, conocimos el 23 de diciembre de 1974 la laguna de Zóñar, y luego todos los demás humedales del sur de Córdoba. Desde un primer momento, quedamos cautivados por sus sobresalientes valores naturales, y decidimos tratar de conseguir su protección oficial, para de esta forma asegurar su continuidad en el tiempo. En 1972 habíamos comenzado a estudiar Biología, en la que posteriormente sería la Universidad de Córdoba, y poco después decidimos crear un grupo de trabajo al que pusimos el nombre de “Laboratorio de Ecología y Sistemática de Vertebrados”. La principal característica de sus miembros, era el gran interés que sentíamos por el medio natural cordobés y, para conocerlo y estudiarlo, decidimos realizar numerosas visitas a distintos parajes de la provincia.

En el caso de la laguna de Zóñar, tras la primera impresión, que fue muy favorable, comprobamos que, como todos los demás humedales de España, era un lugar acosado por la caza, la agricultura, y los residuos, pero a pesar de todo estaba lleno de vida. Poco después nos enteramos de la existencia de un importante proyecto urbanístico, que, según los planos que pudimos ver, convertiría este humedal en un club náutico rodeado de chalet. Los fuertes intereses económicos que despertaba el naciente proyecto nos obligaron a comenzar las actuaciones con rapidez, y como era de esperar, pronto surgieron las amenazas y las descalificaciones. A los valores y problemas de Zóñar, se fueron sumando después, los de Rincón, Amarga, Tiscar, Jarales y todas las demás lagunas.



**Fotografía 1.** Laguna del Rincón.

## CAPÍTULO 10

En estos momentos iniciales, hay que mencionar también la influencia que ejercieron sobre nosotros, algunos de nuestros profesores, y entre ellos destacó Diego Jordano Barea, que desde su cátedra de Biología trató siempre de llenar de rigor científico nuestro impulso protector. Nuestros primeros contactos con la Administración encargada de la conservación de la naturaleza, en esos momentos el ICONA, fueron contradictorios. Nos facilitaban las salidas al campo, pero no solían atender nuestras demandas de protección y vigilancia. La relación se complicó cuando comprobamos que en Zóñar se practicaba la caza de aves acuáticas, y no se hacía nada por impedir la muerte de especies protegidas como la malvasía. También supimos que en Córdoba no se había comenzado la elaboración del “Inventario Abierto de Espacios Naturales de Protección Especial”. En varias ocasiones solicitamos su inicio y la inclusión de las lagunas del sur de Córdoba en el citado inventario. Para tratar de conseguirlo había que actuar, y para ello, entre otras iniciativas, decidimos redactar un trabajo titulado: “Introducción al estudio ecológico de la laguna de Zóñar”, y presentarlo a la “Feria de la Ciencia” que en 1977 organizaba la Diputación Provincial de Córdoba. En la conclusión de la ponencia, pedíamos la protección coordinada de las lagunas en colaboración con las gentes del lugar, y también, el establecimiento de un régimen de Reserva Integral para la misma. El tribunal evaluador reconoció nuestro trabajo concediéndonos el primer premio de ese año. Durante nuestras sucesivas visitas, fuimos confirmando la negativa incidencia que tenía la caza sobre la fauna de las lagunas, y sobre todo en Zóñar, donde se

realizaba desde lanchas con motor. Esta actividad estaba acabando sobre todo, con los patos, y especialmente con los últimos ejemplares de la población española de malvasía cabeciblanca, que se encontraba refugiada en la laguna de Zóñar. Sólo quedaba medio centenar en 1974, y tras varias jornadas cinegéticas, en 1977, se habían reducido a 22 ejemplares. La difusión de estos graves acontecimientos, produjo una importante reacción social que nos sugirió la creación de un nuevo instrumento de presión y difusión que nos permitiera conseguir los objetivos que nos habíamos propuesto. En ese momento comenzó a nacer la asociación “Amigos de la Malvasía” que tanto trabajo y alegrías nos daría. La intervención de Benigno Varillas desde la revista “Quercus”, fue fundamental para conseguir la materialización de nuestra Asociación y su difusión nacional e internacional. La asociación “Amigos de la Malvasía” llegó a tener varios miles de socios, y realizó numerosas actuaciones, como veremos más adelante. También recibió diversos premios, entre los más sobresalientes el “Nacional de Medio Ambiente”, el “Nacional de Conservación de la Naturaleza”, y el europeo de “Conservación de la Naturaleza” que se nos entregó en París. La prohibición de la caza en las lagunas del sur de Córdoba, continuaba siendo nuestra mayor ocupación, pero hubo que esperar hasta 1979 para que se consiguiera para Zóñar y fue sólo por ese año. El cese definitivo de la actividad cinegética en este humedal llegó en 1982 cuando la laguna fue declarada Refugio Nacional de Caza, y esto ocurrió tras solicitárselo personalmente al Director General del ICONA en un acto público que se realizó en Madrid.

Ante la falta de apoyo de la Administración General del Estado, habíamos entrado en contacto con la naciente Administración preautonómica andaluza, donde ya funcionaba una Dirección General de Medio Ambiente de la que era responsable Tomás de Azcárate y Bang.

Este primer organismo de la Junta de Andalucía, estaba representado en las provincias por las Delegaciones de Consejería de Ordenación del Territorio y como parece lógico, estaban muy volcados en el desarrollo de las leyes urbanísticas. Atendiendo a esta prioridad comenzamos también a trabajar en esa dirección. Pronto formamos parte de la Comisión Provincial de Urbanismo, y nos incluimos en el equipo que estaba realizando el “Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Córdoba”.



Fotografía 2. Embalse de Malpasillo.

Otra de las acciones que tuvimos que afrontar fue el de la desecación de “El Rincón”. Ya habíamos comprobado que el propietario de esta la laguna, lo era también de la de “Santiago”, y que mediante la colocación de unos tubos, había logrado desecar esta última, y que ahora lo iba a intentar con la otra. Tras no pocas dificultades nos pusimos en contacto con el dueño de “El Rincón” y pronto llegamos a la conclusión de que lo único que se podía hacer es tratar de comprar la laguna. Teniendo en cuenta la gravedad de la situación y la falta de colaboración de la Administración, decidimos que fuera la asociación “Amigos de la Malvasía” quién la adquiriera. Las negociaciones para acordar el precio y la forma de pago fueron muy complicadas, sobre todo porque en esos momentos nuestro potencial económico era casi nulo. A pesar de todo, el 11 de noviembre de 1983 firmamos un documento privado en el que se acordaba la compra y la forma de pago. Había que reunir 3 millones de pesetas (18.000 euros), y el 8 de mayo de 1984 se firmó la escritura pública por la que nos hicimos con la laguna. Era la primera vez que una Asociación privada española adquiría un enclave ecológico para protegerlo. Para reunir el dinero acordado, organizamos una cuestación popular en la que al final intervinieron más de 2.000 personas, que fueron comprando de forma simbólica, metros de laguna. En unos meses, conseguimos reunir, la que al principio nos parecía casi inalcanzable cifra, y liquidamos nuestra deuda. Así logramos que “El Rincón” no fuera desecada, aunque ahora se nos presentaba el reto de gestionarla bien.

El principal problema de “Amarga” era la fuerte contaminación que se le producía, cuando los agricultores llenaban en sus orillas las cubas para la fumigación de los olivos. El tema tenía una difícil solución ya que eran muchos los que se abastecían de agua en la laguna, y nosotros no podíamos prohibirlo. Lo que se nos ocurrió fue comprar una motobomba y mediante una persona que contratamos, llenarles las cubas. De esta forma se evitaban los vertidos que se producía cuando ellos lo hacían con su tractor. En 1983 se compró la bomba y Juan Corral, en nombre de los Amigos de la Malvasía, se encargó de manejarla.

El resto de las lagunas, continuaban sufriendo de forma preferente, los problemas derivados de la fuerte erosión de los terrenos adyacentes. Durante mucho tiempo se habían estado colmatando y ya era hora de parar este grave problema. Para ellos había que impedir la roturación de sus cuencas vertientes, pero pronto nos dimos cuenta de lo complicado que era esto, dada la lentitud de la Administración central. Todo nos indicaba que sólo consiguiendo la protección legal de las lagunas lograríamos parar la actividad

agrícola negativa. Por ello aceleramos los trabajos relacionados con lo dispuesto por la Ley de Espacios Protegidos de 1975, y de la mano de Isabel Mateos y Tomás de Azcarate comenzamos a redactar los artículos de una futura ley que debería aprobar el Parlamento de Andalucía y que declararía a las lagunas del sur de Córdoba, Reservas Integrales.

El 4 de abril de 1984 se traspasaron a la Junta de Andalucía las competencias relativas a la conservación

## CAPÍTULO 10

de la naturaleza, y poco después el Parlamento andaluz creó el organismo autónomo “Agencia de Medio Ambiente”. Tomás de Azcarate y Bang fue nombrado Presidente del citado organismo, y bajo su impulso todo comenzó a funcionar de forma muy fluida. El apoyo que Tomás siempre nos prestó, fue fundamental para conseguir los objetivos que nos habíamos propuesto. Ya desde la Agencia de Medio Ambiente, se terminó el proyecto de Ley relativo a la protección legal de las lagunas del sur de Córdoba y el Gobierno la elevó al Parlamento de Andalucía para su aprobación. La defensa de la Ley fue encargada a un gran defensor de la naturaleza que ya venía

colaborando con nosotros desde hacía mucho tiempo, se trataba de Manuel Arenas Martos que en su condición de Diputado Autonómico consiguió la pronta aprobación de la Ley. Difícil olvidar la votación y el momento que presenciamos desde la tribuna de invitados del Parlamento, en el que el Presidente declaró aprobada la Ley que convertía en Reservas Integrales a las lagunas del sur de Córdoba. La citada Ley se publicó en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía el 25 de octubre de 1984, y desde ese día la Administración se hacía responsable de la conservación de su integridad física y legal, así como de su flora y de su fauna.



**Fotografía 3.** Inauguración de la primera exposición de las lagunas del sur de Córdoba, en noviembre de 1985.

La protección legal de los humedales del sur de Córdoba abrió ante todos un gran reto, que para ser atendido correctamente, tenía que pasar por su vigilancia, restauración y progresiva gestión administrativa. Aunque nunca lo tuvimos previsto, antes de terminar el año 1984, se me pidió encargarme de la Dirección Provincial que la “Agencia de Medio Ambiente” iba a crear en Córdoba. Circunstancias ajenas a nuestra voluntad nos iban a poner de nuevo en primera línea en todo lo relativo a las zonas húmedas del sur de Córdoba, y a partir del 15 de diciembre de 1984, ya desde la Administración autonómica comencé a gestionar las recién creadas Reservas Integrales como primer Director Conservador de las mismas. Lo primero que hice fue contratar un equipo de profesionales con experiencia en el medio natural, que junto a los funcionarios heredados del antiguo ICONA pudiéramos abordar la misión que se nos encomendaba.

A continuación nos ocupamos de tratar de dotar a las Reservas Integrales de una vigilancia adecuada. Hasta ese momento, sólo un Agente de Medio Ambiente se encargaba de la vigilancia de las lagunas, y lo hacía desde poco

tiempo antes. Sólo en contadas ocasiones otros Agentes, como Francisco Molina, le ayudaba y a pesar de su manifiesta soledad, rápidamente se notó su trabajo. La dedicación de Pablo Ruiz, durante esos primeros años, merece ser recordada y agradecida por toda la sociedad a la que sirvió con abnegada entrega. Contratamos posteriormente, cuatro vigilantes: Juan Corral, Francisco Palma, Manuel Jiménez y Nicolás Doblas, que también cumplieron con creces su misión. Todos ellos tuvieron que soportar los difíciles primeros tiempos de fuerte incomprensión y resistencia, partieron de la nada y casi sin instrumentos materiales lograron imponer medidas de protección nuevas, con la sola utilización de la palabra. Posteriormente llegaron Andrés Mérida, Manuel Córdoba y otros muchos que juntos se convirtieron en lo mejor del equipo que durante muchos años tuve la suerte de dirigir.

La pronta puesta en marcha del Patronato que contemplaba la Ley de las lagunas, fue también un instrumento fundamental en aquellos primeros momentos. Su primer Presidente, Manuel Arenas Martos, le imprimió el necesario impulso, a un organismo que, aunque no era responsable de la gestión de los espacios protegidos, si tiene la misión de supervisarla y aprobarla. Muchas son las actuaciones que en el ámbito de sus competencias ha desarrollado su Presidente, y de los primeros años recuerdo la consecución de un amplio presupuesto para la adquisición de fincas afectadas por las medidas de protección, Manuel Arenas siempre supo moverse con éxito por los altos estamentos de la Administración andaluza. Los miembros del Patronato se han destacado por su defensa de las lagunas, y entre ellos los que más, el “Grupo Soña” y Antonio Araque.



**Fotografía 4.** Visita institucional a la laguna de Tíscar. 1990.

Muy pronto retomamos los objetivos que desde siempre habíamos mantenido en relación con las lagunas, y que estaban centrados entre otros, en la adquisición de los terrenos adyacentes. Desde allí les llegaban las principales amenazas, ya que el uso agrícola intensivo favorecía el aporte de tierra hacia el fondo de sus cubetas naturales, poniendo en riesgo su continuidad por la creciente colmatación que se venía produciendo. La laguna de “El Rincón” fue cedida por los “Amigos de la Malvasía” a la Administración andaluza el 14 de junio de 1986, y muy pronto se sumaron a sus hectáreas, las que se fueron adquiriendo en el resto de las lagunas. Otro objetivo principal fue diseñar y luego construir diversos elementos de uso público y de investigación, pero en numerosas ocasiones tuvimos que cambiar nuestros planes para resolver problemas puntuales que iban surgiendo. Así ocurrió con la proliferación de carpas en

## CAPÍTULO 10

laguna de “El Rincón”. La actividad de estos peces exóticos, alteró sus parámetros naturales hasta dejarla en una situación lamentable. Había que actuar con rapidez y aprovechando su bajo nivel decidimos extraer el agua que le quedaba, y con ella las carpas. No fue fácil desecar la laguna aquel verano de 1986, y se logró gracias al abnegado trabajo de unas cuantas personas dispuestas a resolver decididamente éste grave problema. Terminamos el 30 de septiembre y comenzó a llover el 12 de octubre llenándose rápidamente ya sin carpas. Durante la siguiente primavera nacieron de nuevo varios pollos de malvasía allí.

Las seis Reservas de 1984, se vieron complementadas con la creación de los Parajes Naturales de Malpasillo y Cordobilla que se produjo el 18 de julio de 1989 al publicarse la Ley del Inventario, que también convirtió en Reservas Naturales las Integrales. Esto suponía más trabajo y responsabilidad para el equipo de gestión de las lagunas, pero también mayor protección para su fauna y su flora. Hasta enero de 1992, compatibilicé la Dirección provincial y la de las lagunas, pero en esa fecha conseguí la dotación presupuestaria de la plaza de Director Conservador de las Reservas. Propuse y se aceptó que fuera Baldomero Moreno quien la ocupara, y a partir de ese momento ya hubo alguien dedicado en exclusiva a la gestión diaria de los humedales cordobeses, aunque como responsable que lo era de la provincia, no me desligué de las decisiones de las mismas. Los muchos años que Baldomero pasó en ese puesto siempre se caracterizaron por su buen hacer. De eso puedo dar fe por la estrecha relación que siempre mantuvimos. Recuerdo como los hechos más significativos de entonces: la adquisición de varias fincas aledañas, la eliminación de la carpa en la laguna de Zóñar, la repoblación forestal de las zonas próximas de las lagunas, la construcción de diques en los arroyos vertientes y otros muchos asuntos de los que me siento muy orgulloso.

Por último, quiero hacer constar la honda satisfacción que me produce, los que para mi son ya 40 años de

estrecha relación con los humedales del sur de Córdoba. Los momentos difíciles que he tenido que soportar, quedan atrás como algo desgraciadamente inevitable cuando se trabaja tanto tiempo en primera línea. Nunca estuve sólo, pero hasta diciembre de 2011 casi siempre tuve que tomar la última decisión, y eso es duro. Recuerdo con cariño a los muchos amigos que me acompañaron en las sucesivas etapas de esta larga aventura. En el “Laboratorio de Vertebrados”, sobre todo, Pedro Jordano, Amparo León y Javier Villasante. De los primeros años de profesor en la Universidad, Manuel Ferreras, José Hernando, José Manuel Recio, Carlos Fernández, Ana Cárdenas y Luís Arias. Luego vino la Asociación “Amigos de la Malvasía” y con ella: Rafael Arenas, Concepción Raya, José María Ayala, José Luis Moya, Manuel Arenas, Juan Corral y Francisco Sánchez. Desde allí pasé a la Administración, donde se unieron como nuevos compañeros de trabajo para las lagunas: Enrique García, Baldomero Moreno, María Corvillo, Armando Alcalá, Rafael Vega, Juan de la Cruz y otros muchos que progresivamente se fueron incorporando. La historia continúa y los humedales del sur de Córdoba, están en las buenas manos de Juan de la Cruz, su actual Director. Como siempre el Patronato de las Reservas continúa velando por el cumplimiento de la Ley junto a los Agentes de Medio Ambiente que siguen siendo pieza fundamental de todo éste proceso.

## EN LAS HUERTAS DE ZÓÑAR



**AUTOR:** Carmelo Jiménez Soto.

Antiguo miembro del Patronato de las zonas húmedas del sur de Córdoba.

*El trabajo literario que aquí se narra, se podría situar en los años treinta del siglo pasado. El autor ha querido describir los datos de investigación obtenidos, de una forma menos técnica y quizás más amena.*

En la víspera de la Virgen de Aguas Santas, se ha apeado en la estación de Aguilar de la Frontera un pasajero venido desde Sevilla, concretamente desde el pueblo de Villaverde del Río. El viajero, de nombre Rafalito Malcumple, vivirá en la casilla de los pajariteros en la Laguna de Zóñar, casilla que será su hogar desde principios de septiembre hasta finales de febrero. Viejo trampero experimentado, tendrá la tarea de preparar el carrizo del descansadero de ganado de la Carrizosa, para las cacerías de estorninos que tienen adjudicadas por los duques de Medinaceli.

Camina los cuatro kilómetros de distancia que hay desde la estación hasta el paso sin guardabarrera del cortijo del Brosque. Ha de presentarse, como todos los años, ante el encargado de la finca matriz de la laguna. Ese día, también ha llegado un perito agrimensor enviado por los duques. Los amos quieren que se tomen los datos necesarios para valorar y poner al corriente sus posesiones.

Una vez hechas las presentaciones, Rafalito Malcumple se ha ofrecido a enseñar la laguna al agrimensor. Además de conocer bien todos sus rincones, Rafalito tiene cierta amistad con buena parte de sus vecinos los hortelanos. Para realizar su tarea, el agrimensor ha traído consigo multitud de legajos que los duques le han hecho llegar a través de su administrador. También, ha recogido del Ayuntamiento de Aguilar todo lo concerniente a las fuentes y manantiales del paraje de Zóñar. Con ello, quiere conocer las antiguas descripciones y mediciones del Cazadero, Bosque, Fuentes, Laguna y Huertas, que le serán de gran ayuda en su cometido.

El primer legajo que tiene en sus manos es de 1518. Se trata de la escritura de la dote recibida por don Lorenzo Suarez de Figueroa, Conde de Feria, al recibir como esposa a doña Catalina Fernández de Córdoba, hija del señor de la Villa de Aguilar y primer Marqués

de Priego. El Conde recibió por su casamiento una posesión de <<casas, huerta, terreno, tierra, y agua de pie, que se decía de la Huerta de Zóñar, que estaba cercado, y en el término de la Villa de Aguilar>>.

No le será fácil componer mediante papeles casi ininteligibles las partes de la laguna. Para ello, comienza por extraer de los viejos pergaminos las adquisiciones que don Alonso Fernández de Córdoba, tercer hijo de doña Catalina, y conocido por don Alonso de Aguilar, ha ido consumando para ampliar sus posesiones. Para ello, ha ordenado cronológicamente las fechas de las compras, apareciéndole en primer lugar la fechada en junio de 1562. En ella don Francisco Márquez, vecino de Aguilar, vende dos huertas a don Alonso, una mayor y otra menor, con toda el agua que le corresponde, teniendo estanque y manantial. La venta incluía dos partes de casas que tenía cada huerta con alberca y lavaderos, por un precio de cuatrocientos maravedís. La siguiente operación que lleva a cabo don Alonso tiene que ver con varios vecinos de la Villa, entre los que se encuentra un tal don Lázaro Márquez, culminándose la adquisición el 13 de abril de 1563. Con ella se amplían las huertas del marquesado, con dos suertes de tierra, que lindan con las que el marqués, un año antes, había comprado. La huerta, situada frente de la laguna, incluía las tierras que el agua había inundado. El precio de enajenación quedó acordado en setenta y dos reales de plata, libre de cualquier tributo. Pero la última transacción de la que se tiene constancia se realiza el 3 de noviembre de 1623, al traspasar el dueño de una huerta, don Cristóbal Luis de Velazco, su posesión al marquesado. El predio poseía noria, y lindaba con el bosque y huerta del marqués. El pago, que se estimó en sesenta y cinco maravedís, se formalizó recibiendo don Cristóbal ciento sesenta y una fanegas y dos celemines de trigo.

## CAPÍTULO 11

La posesión de Zóñar quedaba por tanto constatada desde tiempos remotos, se cree, que pertenecería a los dominios del señor de la Villa de Aguilar desde 1370, año en el que se otorga este título al recién creado linaje de los Fernández de Córdoba. En el año de 1501 se concede el título de Marqués de Priego al señor de Aguilar y ya en el año de 1711 se une el marquesado al ducado de los Medinaceli, por eso en Zóñar primero se conocía al amo por marqués y más tarde por duque. Pero sigamos con lo encomendado al agrimensor, que tendrá como guía de trabajo la última medición realizada sobre la laguna, encargo del duque, don Nicolás Fernández de Córdoba, a don Juan Lorenzo Rubio y Molina, medidor público. El documento data del 16 de mayo de 1729, y recoge las mediciones, formas y descripciones del lugar.

Dice así

*<<...Hereditad que nombran de Zóñar termino de la / Villa de Aguilar y midio el sitio que ocupa la /Laguna, y lo hallo tener en la superficie plana de ella / cincuenta y siete fanegas de cuerda maior del Marco / de Cor.<sup>va</sup> de a doce celemnines la fanega y que dha / laguna se compone de una figura que llaman geome / tria paralela gramo, que es mucho mas larga que ancha / y medida su laguna por dha superficie, le hallo tener / mil quinientas treinta y tres varas, y de ancho por sus / extremos y partes de mas extensión, le hallo por la una / trescientas y sesenta y seis varas, y por el otro extremo / trescientas y setenta y seis, que es su maior ancho y hauien / do medido su hondura por tres partes donde parezio // estaua la mayor profundidad*

*según ynteligencia del / declarante, e ynformo que le hicieron diferente per / sonas de reconocimiento de dha Laguna cinquenta años / a esta parte, y que la an visto con mas y menos agua que al / presente, por la cauezada de donde nace el sol tuvo / nueve varas y cuarta de profundidad, y porel medio ca / torce varas y media, y casi en el extremo hacia el poniente / veinte varas = y asimismo reconocio, el Bosque, o Soto que / en parte circunda la dha Laguna, el qual esta poblado de / Monte alto y vajo y con una Zerca antigua, por parte / de ripio, y por otra de tapias y estas algo descompuestas, y le hallo, / desde el Agua de dha Laguna, hasta la dha Zerca y esta / ynclusa ciento y nueve fanegas y cuatro celemines / de cuerda maior del dho Marco de Cor.<sup>va</sup> = y que el dho soto, / ô Bosque se halla en una figura equiangular que su / maior largo es de mil quinientas y cuarenta varas y por que / en parte circunda a la dha Laguna por su maior ancho / tiene seiscientas y treinta y una varas = y que asi lo medido / en dha Laguna y Bosque, como lo que ocupan, las zinco / Huertas de su linde propias de la Hacienda de S. E. / que son veinte y seis fanegas y media, compone todo por / maior de lindes adentro, ciento y noventa y dos fanegas / y diez celemines de cuerda de dho Marco de Cordoua = el qual / dho sitio, que ocupa dha Laguna mas llena y extensiuua, de suerte / que en dhos tiempos podría tener diez fanegas de tierra mas / que al presente ocupa, en las propias [sic] de la Hacienda de / S. E. = y que tambien se reconoce que en algunos años a llenado / de calidad, que su crecimiento y orillas an llegado a las / tierras y posesiones de los linderos particulares, hasta en // cantidad de otras diez fanegas de cuerda, de donde se yn / fiere que sus largos anchos y profundidad serían de maiores / números...>>*



**Imagen 1.** Dos antiguos habitantes del entorno de la laguna. Fotografía cedida por Rafael García "El Chiquito" y Antonio Romero "El Soti".

Todo esto lee el agrimensor intentando imaginar cómo sería el paraje en aquellos años. Ha pasado mucho tiempo desde lo recogido en esas viejas hojas, pero será en el paseo con Malcumple cuando empiece a conocer la realidad de la laguna.

El camino comienza en el cortijo del Brosque, bordeando el cinturón de la laguna por la cara este de las huertas, allí va contando el de Villaverde que el último guarda de Zóñar nombrado por el duque, Pepito Flores, hablaba que la laguna estaba dividida por zonas llamadas trances; trance pared (cerca), trance el Caño del Lobo, trance la Bajera, nombrándose tantos como parajes poseía.

Al momento han alcanzado la **Huerta de la Cerca**, nombre que provendría del cercado de piedra que tantos problemas habría generado entre los vecinos de

la Villa y el marqués. Según los vecinos, por orden del noble se les impedía abrevar con el ganado y pescar en sus aguas, incluso con el arte de la caña. La huerta disfrutaba de una parte de sembradura, de unas siete fanegas y tres cuartillas de extensión, con algo de encinar disperso, recordando al bosque que alguna vez fue. De unos años acá se le conocía por la **Huerta del Ama**; disponía de una casa cálida y un pequeño muelle en la parte que lindaba con el agua, muelle que las mujeres del pago de Zóñar usaban para aclarar la ropa lavada. El agua que utilizaban para el riego procedía de la Fuente de Zóñar, y se distribuía a través del manantial antes de llegar al paso construido por debajo de la vía. El primer turno de riego era para esta huerta, y cuando concluía su tiempo se cerraban las trampillas de las regueras para que se pudieran regar las demás huertas que se nutrían de esta fuente.

## CAPÍTULO 11



**Imagen 2.** Trampa para los estorninos "El Garlito" en la Carrizosa. Fotografía cedida por Joaquín Reina Zurera.

Aunque todas las huertas que rodeaban a la laguna eran propiedad del marqués, los hortelanos, colonos al fin y al cabo, con el paso de los años habrían pasado de vivir en chozas a construirse una pequeña edificación. Por lo general, de cada edificación, media casa correspondía al hortelano y la otra media al señor de la Villa.

Continuando el paseo, los dos caminantes llegan hasta la **Huerta de los Caños**, la de **Barranco** que así la llaman, con una cabida de una fanega y tres cuartillas. Es la huerta de menor superficie, resaltando en tan poca extensión su casilla lindando al cañizo, con huerta de ciento cuarenta y cinco granados, siete higueras, siete albarillos, nueve membrillos, dieciséis ciruelos, tres celemines de tierra de cañaveral, tres chaparros y una encina con bellotas avellanadas, que no se puede abarcar su tronco ni con tres o cuatro hombres que la quisieran cubrir.

Sin darse cuenta han pasado a la huerta situada más al norte de los Caños, la del **Tartamudo**. El nombre pronto pasó al olvido y fue sustituido por el de **Huerta de don Gabriel**, arrendatario del duque. Es una huerta muy exuberante, que muestra ante sus ojos multitud de aprovechamientos. Rafalito cuenta que allí un año sembraron alfalfa por primera vez en la laguna. Tiene una piara de cabras, vacas, granja de conejos y gallinas. Posee alberca y almacén contiguos a la casa, y un grifo del que cada vez que se abre sale el agua con una enorme presión. Habían construido otra alberca en el recodo de la laguna que designan como el Monte, vestigio del bosque, junto a la vía del tren. Conserva la huerta una digna vivienda, en la que mora una familia con sus diez hijos, que cuidan del ganado, labran y siembran la tierra. Resulta curiosa una plantación de chopos, realizada a escuadra y dedicada a la producción de madera. Pero la auténtica joya de esta huerta es la barca traída desde Portugal para el recreo y disfrute de los hijos de don Gabriel, *el terror del lago*, que así la habían bautizado. La huerta posee un pequeño embarcadero, que al verlo se podría asemejar a una apartada calita, la arena arrastrada por los arroyos lo ha convertido en un lugar placentero, el pico muelle, así nombrado por los más ancianos. Navegar por la laguna es un disfrute constante, domingos y días feriados.

En el trance del camino, al alejarse del muelle, los dos paseantes ven a los hijos de los hortelanos entretenidos con la captura de las anguilas, negras y rubias que allí decían.

Les corta el paso *Soberbio*, el perro de la **Huerta Nueva**, que aparece antes sus ojos. No queda nada de encinar, pero rodean a las cinco fanegas de huerta; ochenta granados, otros tantos ciruelos, higueras, seis magníficos nogales y algunos buenos manzanos. El hortelano ha aumentado la hoja de tierra dedicada al riego, ya que ha sacado un nuevo ramal de la reguera que surte de agua las tierras. La huerta es muy fértil en su parte baja y la producción de hortalizas es riquísima. El tiempo de riego se alterna con la Huerta del Ama, Huerta de los Caños y Huerta del Tartamudo o de don Gabriel, que son las que se nutren del venero de la Fuente de Zóñar.



Imagen 3. Adultos en una barca en la laguna de Zóñar. Fotografía cedida por Rafael Maldonado.

El domingo, al ponerse el sol, se abría la reguera para distribuir el agua, reguera con paredes de teja vieja y mortero, cerrándose el paso el lunes a la una de mediodía, para volverse a abrir el miércoles desde la doce de la mañana hasta el jueves a la caída de la tarde, cuando se ponía el sol. En estas horas de riego se aprovechaba para llenar el *perezón*, alberca mitad hecha de obra y mitad de tierra, cuya función era no dejar de regar ningún día.

Posee casa de dos plantas con corral, donde crían su ganado. La anea o enea se siega y tiene buena venta, los silleros de los pueblos de alrededor la compran para forrar las sillas. Dicen que cuando los hortelanos siegan a la vez toda la enea de la laguna, da la sensación de ser aún más hermosa. Los vecinos se referían a esta huerta como **la Lechuga**, y allí se ven a las hijas del hortelano afanadas en el despedregado del terreno, con una canastilla de mimbre van recogiendo pacientemente todos los guijarros que a su paso aparecían. Tener un suelo limpio y mullido es

primordial para la buena crianza de las hortalizas, y es que en la huerta se preparan conservas con algunos de sus frutos, que luego son vendidas en el mercado local. Al mirar por encima de la huerta se ve el paso a nivel sin guardabarrera en la vía del tren, construido en esta huerta pero a cuenta de don Gabriel.

Al levante de estas huertas se encontraba la Fuente de Zóñar. De ella beben sus aguas y riegan sus tierras las cuatro huertas ya mencionadas.

Con las explicaciones que el alimañero le va dando y los datos que trae consigo, el perito averigua que, años atrás, el pueblo había sufrido la dureza de la sequía, por lo que sus gobernantes demandaron a personas ilustradas hacer todo lo necesario para traer el agua desde Zóñar hasta la población. Sus aguas, muy apreciadas desde antaño, mostraban vestigios de acequias de épocas pasadas. La de Zóñar es la fuente de mayor caudal, sus aguas afloraban del sitio conocido como el Arca, que se encontraba al lado de la fuente. Este Arca constaba de una pequeña cueva de no más de dos o dos metros y medio de profundidad, por donde manaba el agua, creando en el terreno una gran olla o socavón. Justo en la salida se habían colocado unas piedras que servirían de lavadero a los vecinos. Próximo al Arca surgían innumerables puntos de agua que emergían con fuerza desde la tierra. La abundancia de agua había sido cuantificada en 120 litros al minuto, según los datos obtenidos por el ingeniero don José Redondo, enviado por la Comisión de Aguas de la Villa, creada en junio de 1877 para intentar zanjar los problemas de abastecimiento.

Según se detallaba en las notas de esta Comisión, existió en aquellos pagos de Zóñar otro venero, designado como la Fuente de San Rafael, la cual se cree era destinada para el consumo humano y el remanente inundaba las huertas del duque. De esta fuente poco se sabe, aunque aquel año de 1877 arrojó un caudal de 15 litros por cada minuto.

Al paso llegan a una de las huertas más populares de Zóñar, la **Huerta de Escobar**, la que mayor superficie poseía. Fue dividida por la construcción de la vía del tren, puesto en servicio por la compañía de ferrocarriles en 1865. La casa de la huerta quedó separada de la laguna, por cuya razón fue abandonada para construir una casa nueva anexa a la laguna, ya que la mayor parte de la haza había quedado junto al

## CAPÍTULO 11

agua. En Zóñar la conocen también por la **Huerta de Tobalico**, del apodo del hortelano que vivía allí con su familia. Resultaba muy suntuosa la pequeña columna romana de tonos azulados, que se alzaba en la fachada de la casilla. A destacar también los restos de candiles, balas de cañón, algunas dolia, tégulas y demás, que habrían aparecido un año que se hicieron hoyos a mano para poner algunos olivos y que se guardaban como verdaderos tesoros. La cobranza por el arriendo de la huerta era quinientas cincuenta pesetas anuales, recibéndolo el duque en dos pagos.

Es afamado en el entorno que los hijos de este hortelano eran muy aficionados a la caza. A los somormujos los renombran por zaramagullones, a las fochas llaman mancones que, junto con las polluelas, son las más pretendidas. Para acercarse al agua sin ser descubiertos por las aves, eliminan la vegetación creando unos pasillos, coladas, bien camufladas entre la vegetación, que les sirven de aguardo para sus cacerías. Hostigar a las aves les estaba prohibido, siendo el Cazadero de Zóñar vedado del duque, y usado sólo para su disfrute.

El hijo mayor de Tobalico, Manuel Reina, en la parte por donde desaguaba el agua hacia la laguna, había construido una casilla en lo que antaño fue choza de sus padres. Allí comenzó a formar su familia en una tierra de no más de fanega y media de huerta, disfrutando del camino que al este va para Puente Genil, al oeste y norte con la madre vieja y al sur el cortijo del Brosque. Esta huerta fue segregada de Escobar, nombrándose por la **Huerta del Desagüe** para su tributo al duque.

Pero con el nombre de Desagüe ya existía otra huerta, la de los **Mateos**, lindante con la de Manuel. Estaban tan unidas las hojas de cultivo de ambas huertas, era tal la alianza de ambas familias que, anexo a la casa del vástago de Tobalico, los Mateos habían construido una habitación donde moraban. Sin embargo, donde hacían vida era en una buena choza construida al amparo de un enorme nogal que había al oeste de la huerta, camino del cortijo del Pato. La segunda Huerta del Desagüe o de los Mateos, tenía una cabida de fanega y media de extensión pegada a la laguna, llegando a morir en la Bajera de Zóñar.

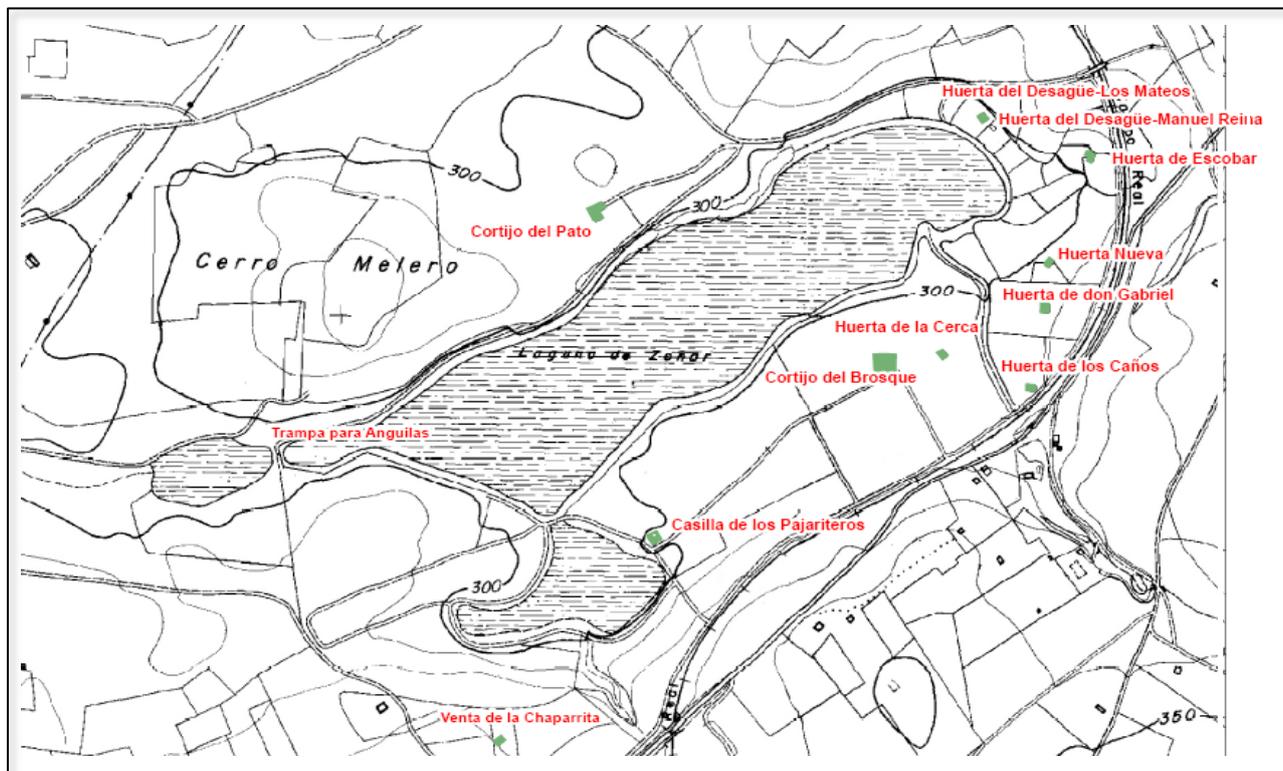


Imagen 4. Mapa topográfico con la ubicación de las huertas tradicionales de Zóñar.

Compartían las dos huertas del Desagüe: cincuenta y ocho granados, tres higueras, sesenta y ocho ciruelos, tres manzanos, seis pies de parra, trece albarillos y el majestuoso nogal nombrado anteriormente.

Estas huertas, la de Escobar y las del Desagüe, se regaban desde la Fuente de Escobar, presentando un turno de riego: dos días para la Huerta Escobar, un día para la Huerta del Desagüe, de Manuel, y otra para la Huerta del Desagüe, de los Mateos.

El nombre de la Fuente Escobar probablemente se

debiera a Cristóbal Jiménez Escobar, vecino de Aguilar, que eliminó monte en Zóñar en el año de 1583, para que, junto con Alonso Perea, construyesen una noria, la Noria de Escobar, cuyo nombre quedaría patente en aquel paraje. Después del manantial de Zóñar, era el más apreciado, teniendo allá por 1877 un caudal de 10,80 litros por minuto. La Fuente de Escobar se distinguía a lo lejos ya que próximo a ella se alzaban dos monumentales nogales cuyas ramas se entrelazaban.



**Imagen 5.** Niños en una barca en la laguna de Zóñar. Fotografía cedida por Rafael Maldonado.

## CAPÍTULO 11



**Imagen 6.** Tres mujeres posan en los alrededores de Zóñar, mientras pasa un tren. Fotografía cedida por Rafael Maldonado.

Retomando el camino, se han encontrado con un viejo amigo del de Villaverde, el Ruteño, aficionado a la caza, que vive en una choza al suroeste de la Carrizosa. El de Rute trae consigo un par de tejones que acaba de matar en un aguardo que ha durado dos noches, en la manga agreste del cortijo de Pato. Juntos, los tres, bordean Zóñar hasta llegar a la Laguna del General, antes de llegar a la de Chica. En el aliviadero de la laguna está colocada la trampa para la captura de anguilas diseñada por el encargado del Brosque. Algunos peces como las anguilas son muy codiciados, proveyendo entre otros a la orden religiosa de los Cartujos de Granada. Este aliviadero, situado en el desembocar de las aguas, como recuerda nuestro agrimensor, sería mandado realizar por don Luis María Fernández de Córdoba, duque de Medinaceli, en 1791, abriendo un gran foso a pala de azada para desaguar la laguna, quedando libres cuarenta fanegas de tierra, que servirían de sembradura. Ya han subido por el Caño del Lobo, dejando atrás la Carrizosa, y allí Rafalito Malcumple cuenta cómo trampean desde antaño los estorninos. El ritual lleva consigo un gran ingenio, enormes redes que conforman una trampa ingente conocida como la Máquina: un sistema de bigas, poleas, pesas, cordeles, altísimas escaleras y

una manga, el garlito, conjugado con el conocimiento ancestral que poseen sobre la conducta de estas aves. El trampero tiene encomendado eliminar las alimañas del carrizo, procurando la tranquilidad de los estorninos. Para ello, colocará en cualquier escondrijo cepos, lazos, costillas y demás artes de caza en los alrededores del gran carrizal. Lo que resulta llamativo es la explicación que da sobre la caza que hace con búho real, una rapaz disecada y colocada sobre una tronza de granado para atraer a las águilas de la Carrizosa. Una vez engañadas, serán presa del alimañero.

Su tarea antes de las cacerías es conseguir que los pájaros se sientan seguros en el dormitorio de Zóñar. Trabaja el carrizo, segándolo hasta crear las sendas, llamadas caminas, que le servirán en las noches de caza, nunca con luna llena, para moverse con rapidez en la oscuridad. El suelo del carrizo está encharcado, por lo que transitarlo en mitad de la noche resulta difícil si no se hace un vasto trabajo previo. Estos tajos los asume Malcumple, meses antes de que lleguen los 15 ó 20 cuadrilleros, pajariteros que conformarán los tres o cuatro grupos de caza. Todo ello cuenta mientras entran en la única cantina del entorno de Zóñar, en la parte de la Chaparrita, donde tomarán un refrigerio. Rafalito saca del bolsillo su anticuado reloj para ver que las manillas marcan ya la hora de retirarse. De la cadena del reloj cuelgan unas estropeadas anillas arrancadas años atrás de las patas de los estorninos, en las que se puede leer: Vogelwarte-Helgoland 617,074-A-Germania, Phaha Bohemia K-3339, Loto Lioovh a E-Bohemia-7808, Vogelwarte Rossiten Germania F368373, nombre de los lugares lejanos de donde venían los pájaros.

En la despedida hacia la casilla de los pajariteros, Rafalito ve un pequeño grupo de estorninos sobrevolándole, un pitarro, que es así como ellos lo vociferan. Acrobáticamente van danzando las aves en el aire, para terminar por echarse en la Carrizosa, sin saber que, muy pronto, tendrán allí un fatídico destino.

## Fuentes documentales

### Archivo Municipal de Aguilar de la Frontera (Córdoba).

-Actas Capitulares: 1877.

Diario ABC, hemeroteca.

Fundación Casa Ducal de Medinaceli.

### Manuscritos particulares.

Carta de don Manuel González López, Vicario y Cura de la villa de Monturque. (1792).

Franco y Areco, J.D. (1849-1856): *Museo Genealógico-Memorias de Aguilar de la Frontera. Tratado Geográfico.*

### Bibliografía.

Cabezas Pérez, F. (2003): *Las Fuentes y el agua en Aguilar de la Frontera (s.XVI al XIX)*. Ayuntamiento de Aguilar de la Frontera (Córdoba).

Fundación Biblioteca Manuel Ruiz Luque -Montilla- (FBMRL). Memorial nº 15800.

Archivo General de Andalucía (AGA). Marquesado de Priego y señoríos agregados, rollo 1120, fotogramas 115-119 (leg. 76, pieza 10).

Palma Varo, J. (1983): *Apuntes para la historia de Aguilar de la Frontera*. Ayuntamiento de Aguilar de la Frontera (Córdoba).

## Agradecimientos

*Con estas líneas quiero rendir tributo a las gentes de Zóñar, en especial a Cristóbal Reina (Huerta del Desagüe), a Isabel Flores (Cortijo del Brosque), a Rafa Maldonado (Huerta don Gabriel), a Carmen Doblas (Cantina de la Chaparrita), a Remedios Reina "La Tito" (Huerta de Tobalico) y a Carmen Cruz (Huerta Nueva), a todos mi gratitud.*

*Este trabajo no se podría haber realizado sin la colaboración destacada de José Galisteo Martínez.*

*A María Elena Mejías Real, sin ella no lo habría escrito.*



## HISTORIA DE LOS EMBALSES DE JAUJA-MALPASILLO Y CORDOBILLA

**AUTOR:** José Francisco Martínez Miralles<sup>1</sup> y Juan Ramón Rincón González<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Ldo. Ciencias Ambientales. ENDESA Generación; Unidad de Producción Hidráulica Sur.

<sup>2</sup> Ing. de Montes. ENDESA; Dirección de Medio Ambiente y Cambio Climático.



Históricamente el hombre ha aprovechado la fuerza hidráulica para su beneficio. Desde época clásica existen en los ríos andaluces numerosos molinos hidráulicos y norias que fueron explotados por las sucesivas culturas hasta principios del siglo XX. A partir de ese momento las centrales hidroeléctricas ocuparon el lugar de estos ingenios y continuaron este uso histórico del agua, muchas veces en el mismo emplazamiento que los molinos tradicionales.

En esta zona del río Genil eran numerosos los molinos de aceite y las norias para riego de las huertas de vega próximas. Aun hoy se conservan vestigios de estas obras, habiéndose restaurando alguna de ellas recientemente.

En este contexto existían a principios de siglo aprovechamientos hidráulicos de diferente naturaleza (ver figura 1), destacando la central Aceña de los Martínez, situada aguas arriba de Jauja y que estuvo en explotación hasta mediados de los años 60.

Con el incremento en la electrificación de Andalucía se hizo necesario el aumento continuo en la potencia generadora. Esto llevó la construcción de numerosas centrales hidroeléctricas. La Sociedad Hidroeléctrica del Chorro acomete en estos años el aprovechamiento del Río Genil aguas arriba de Puente Genil. El resultado de este desarrollo son las centrales de Cordobilla y Jauja que se pusieron en marcha a lo largo de 1953.

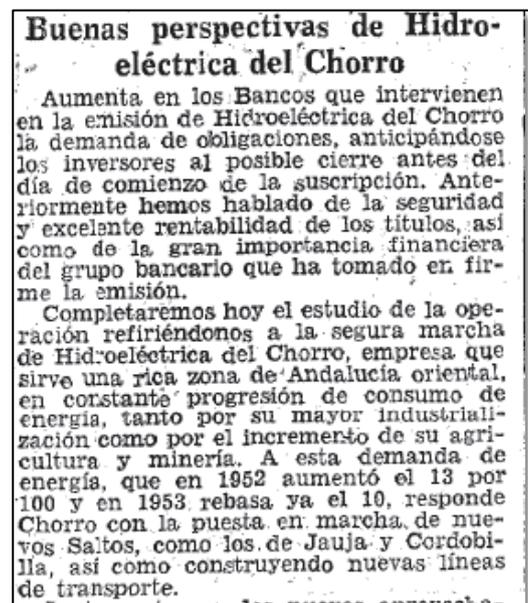


Imagen 1. Diario ABC. 30 septiembre 1953.

### La construcción de las centrales

El embalse de Cordobilla junto con la central se construyó sin grandes vicisitudes a principios de los años cincuenta, una vez otorgada la concesión por el Ministerio de Obras Públicas en 1951 (ver figura 2).

Sin embargo, la historia del Embalse de Jauja-Malpasillo y la central de Jauja comienza bastantes años antes de su puesta en marcha. Y hasta su culminación y puesta en servicio, sufre numerosos contratiempos, que provocan cambios y reformas importantes en el proyecto.

Las obras de construcción del embalse de Jauja-Malpasillo, tal cual existe hoy en día, comenzaron en el año 1945 y finalizaron en 1950, siendo realizadas por la Sociedad Hidroeléctrica del Chorro, como concesionaria.

## CAPÍTULO 12

Originalmente se proyectó construir la presa en una cerrada muy pronunciada, cerca de la cola del embalse, justo aguas abajo de la toma de agua de la actual central de Jauja. Las obras se iniciaron, y aun hoy quedan vestigios de las excavaciones realizadas para su cimentación. El salto se completaba con una galería subterránea de aducción que partiría desde las proximidades del muro de la presa, hasta la central, que se ubicaría muy cerca del lugar que ocupa hoy, en un meandro del río en las proximidades de la pedanía de Jauja. Población que daba nombre a la instalación.

Sin embargo, a causa de la mala calidad del terreno en la zona, excesivamente rico en yesos, los técnicos responsables de la obra desestiman esta localización y se ven obligados a modificar completamente el proyecto (ver figura 3).

El siguiente intento, se denominó Salto de Badolatosa y dio origen a una nueva concesión. En esta ocasión, la presa se localizaba en el mismo lugar que ocupa hoy.

Finalmente este proyecto tuvo que ser nuevamente modificado por problemas técnicos y económicos, quedando conformado el aprovechamiento, tal cual lo conocemos hoy, y que podríamos denominar mixto entre los dos anteriores, es decir:

- ∞ Conserva la presa del salto de Badolatosa, pero reducida en altura, de modo que aun hoy permanecen a la vista, los herrajes y armaduras previstos para continuar las obra de recrecido.
- ∞ Se recuperan la ubicación de la toma y la central del salto de Jauja. Aunque debemos destacar que con esta última versión, la central ve reducida su potencia y su salto, quedando el equipamiento de la misma sobredimensionado.

## Las Centrales de Jauja y Cordobilla

Pasado el núcleo urbano de Jauja con dirección a Badolatosa aparece a nuestra izquierda el embalse de Jauja-Malpasillo, ubicado en los Términos Municipales de Jauja y Badolatosa, creado por la Presa de Jauja construida en 1951. En la cola del embalse se encuentra la toma desde la que el agua embalsada llega hasta la Central hidroeléctrica a través de un túnel excavado en roca. Una vez turbinada el agua es devuelta al Río Genil aguas abajo de la presa.

Tras pasar el embalse de Jauja-Malpasillo, el río Genil continúa su discurrir hasta el embalse de Cordobilla. La presa de Cordobilla se sitúa aguas arriba del casco urbano de Puente Genil, término municipal en el que

Se concibió con mayor altura, con su toma de agua y galería que partía de la margen izquierda, y con una central ubicada aguas abajo de la población de Badolatosa.

Comenzaron las obras en época de posguerra y penuria económica. En el contexto de la II Guerra Mundial se adquirió el equipo de turbinas y alternadores a las empresas alemanas VOITH y SIEMENS (todavía puede apreciarse en sus placas de características la simbología nazi de la época). Estos suministros quedaron retenidos a causa de la guerra, durante un prolongado periodo de tiempo.

Entre tanto se inicio la construcción de la presa y su galería, conservándose todavía parte de la obra civil de la toma de agua.

se encuentra a su vez la central hidroeléctrica. La configuración del aprovechamiento es similar al anterior con una toma en el embalse y una conducción excavada en la roca que lleva el agua a la central hidroeléctrica. Junto con otros humedales del sur de la provincia de Córdoba (Laguna Amarga, Salobral, Tíscar, Jarales, Rincón y Zóñar), los embalses de Malpasillo y Cordobilla integran el interesante núcleo de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba que, en su conjunto, destacan por su riqueza en biodiversidad y por el interés ecológico de estos entornos, pretendiéndose salvaguardar su patrimonio natural para las generaciones venideras.

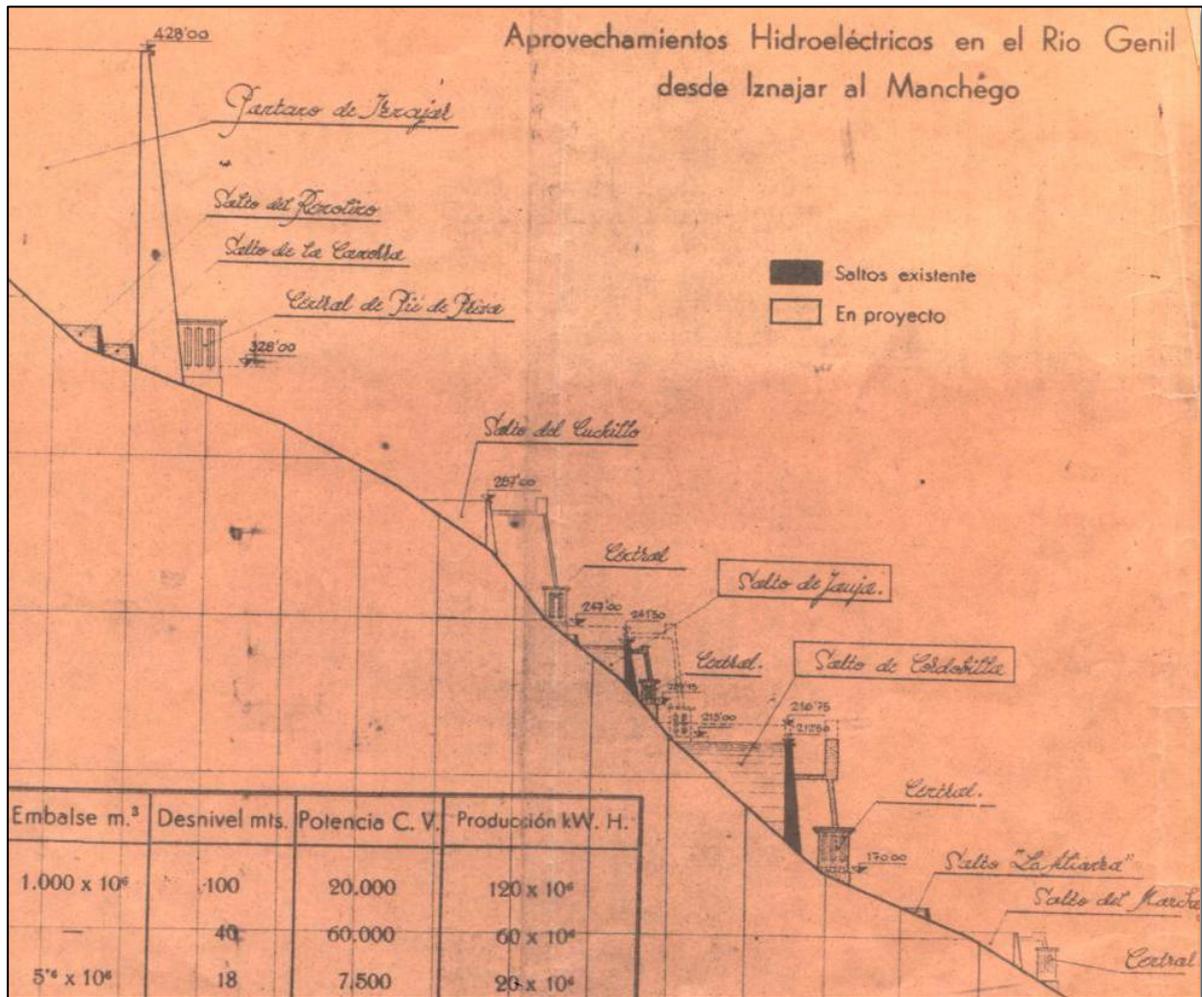


Figura 1. Esquema de aprovechamientos hidroeléctricos río Genil, siglo XX. Iznajar-El Manchego.

	CARACTERÍSTICAS	JAUJA	CORDOBILLA
PRESA	Año de construcción	1951	1953
	Altura max. sobre cimientos	36 m	45,25 m
	Cota coronación msnm	250,00	218,25
	Longitud coronación	223 m	165 m
	Capacidad max vertido	3.000 m³/s	3.000 m³/s
	Aliviaderos	4 Compuertas	4 Compuertas y labio fijo
EMBALSE	Aportación media anual	380 hm³	449 hm³
	Superficie cuenca aport.	5.219 km²	5.800 km²
	Capacidad original	6 hm³	34 hm³
	Cota max./min. embalse	241,00 /239,80	212,25 /200,50
	Superficie	0,85 km²	3,13 km²
CENTRAL	Turbinas	3 tipo Francis	3 tipo Francis
	Caudal max total	32,1 m³/s	42,3 m³/s
	Salto bruto max	19,24 m	42,5 m
	Potencia max	5,4 MW	15,3 MW
	Producción año medio	8,8 GWh	27,5 GWh

CAPÍTULO 12

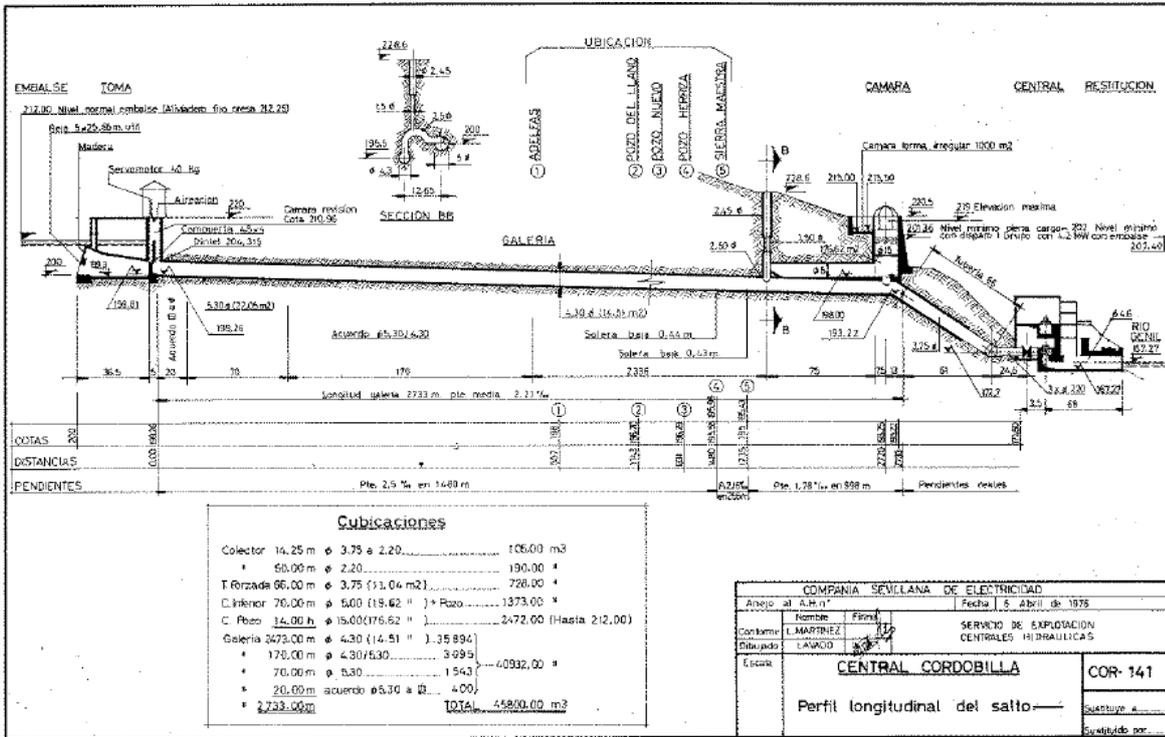


Figura 2. Plano de Perfil. Salto de Cordobilla: Embalse, Toma, Galería a Presión y Central.

## La gestión de Jauja y Cordobilla

Los embalses de Cordobilla y Jauja-Malpasillo pertenecen a Endesa Generación, empresa con su sede social en Sevilla, y son gestionados desde la Unidad de Producción Hidráulica Sur de esta empresa que cuenta con 55 centrales en el sur de España, con sus oficinas generales en Córdoba.

El destino de la concesión y las infraestructuras es la producción de energía eléctrica, lo que no es impedimento para que se beneficien de las mismas otros usos como el regadío, el uso recreativo y el abastecimiento. Destaca entre éstos la toma del canal Genil-Cabra que se encuentra en el embalse de Cordobilla.

La gestión hidroeléctrica que hace Endesa de estas instalaciones interacciona de forma sostenible con el ecosistema desde hace décadas contribuyendo así a que entornos naturales creados artificialmente, como son los embalses de Cordobilla y Jauja-Malpasillo, sean declarados Espacios Naturales Protegidos.

Se han convertido estos embalses en ecosistemas de alto valor y en un atractivo para el turismo, siendo un ejemplo de convivencia e integración sostenible entre el uso de los recursos naturales por parte del ser humano, respetando, conservando y potenciando el valor ecológico del entorno que le rodea.

La Unidad de Producción Hidráulica de Endesa en Andalucía es así un modelo de sostenibilidad y de aprovechamiento de un recurso renovable, como es el agua, para la producción de energía eléctrica de forma respetuosa con el entorno.



Figura 3. Carátula del proyecto de Replanteo de la presa Jauja-Malpasillo.

## AGENTES DE MEDIO AMBIENTE EN LOS OASIS DEL SUR DE CORDOBA: “Las Lagunas”



**AUTORES:** Andrés Mérida González y compañeros de la Unidad Biogeográfica nº5. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Provincia de Córdoba. Junta de Andalucía.

Ya desde los lejanos tiempos de la autarquía, la Guardería Forestal, denominados en la actualidad Agentes de Medio Ambiente, han venido prestando sus servicios en los inesperados humedales del sur de la provincia de Córdoba; así la memoria nos lleva a aquellos compañeros del Patrimonio Forestal y el ICONA que a bordo de sus bicicletas, motocicletas Bultaco o Citroën 2CV, recorrían la comarca controlando la caza, la pesca y los aprovechamientos forestales como tareas fundamentales; estos pioneros fueron Francisco Molina, Julián Alcaide y Juan Romera.

Sirvan estas líneas para manifestarles nuestro recuerdo y reconocimiento, fueron duros tiempos y ellos estuvieron allí dando lo mejor de sí mismos.



**Fotografía 1.** Primeros agentes que velaron por la conservación de las lagunas en la década de los sesenta.

Cuando llegan los años 80, con los nuevos aires y las nuevas demandas sociales, los poderes públicos se hacen eco de estas sensibilidades y se apuesta decididamente por la conservación y puesta en valor de estos espacios naturales mediante su declaración como Reservas Integrales. Se destinan otros empleados públicos con un ámbito más específico de actuación dedicándose a su custodia y gestión; así llegaron a estos parajes los Agentes de Medio Ambiente Pablo Ruiz, Manuel Córdoba, Andrés Mérida y los Vigilantes Francisco Palma, José López, Manuel Olmedo, Juan Corral y Manuel Jiménez, accediendo con posterioridad estos tres últimos al Cuerpo de Agentes.

Con la llegada de este personal joven, cargado de ilusión y con muchas ganas de realizar un trabajo idílico, se ponen mano a la obra con un espíritu de entrega que nada tuvo que ver con realizar un trabajo, iba más allá, se trataba de conservar con mayúsculas, de cumplir un servicio público que aún no siendo comprendido por la sociedad más cercana, era algo importante. Estos hombres interiorizaron lo que tenían que hacer y se tiraron al barro (en el sentido más literal) para cumplir con su deber.

Esta época fue muy dura; los medios eran muy escasos, las jornadas duraban “lo que hacía falta”, 24 horas en muchos casos, llegando algunos compañeros a vivir en tienda de campaña en la Laguna del Rincón,

## CAPÍTULO 13

en el cortijo del Brosque de Zoñar y en el cortijo de la Laguna Amarga para ponerle freno a la actividad furtiva, a la cual nunca se le habían “parado los pies”; pero también fueron tiempos de ilusión y de realización profesional sintiéndose actores de unos momentos trascendentales para la conservación de estos increíbles espacios naturales.

Se empezó a informar y “hablar mucho”, con propietarios, ornitólogos, vecinos de las localidades cercanas, bañistas, perolistas, cazadores, pescadores, etc. para ir cambiando la visión social hacia estos espacios e implicar a todos estos sectores en la conservación de los humedales sin que ello se sintiese como algo negativo y se fuesen a ver perjudicados los propios ESPACIOS PROTEGIDOS.

Fueron años de entrega desmedida al trabajo, a costa de la familia en muchos casos y con los límites poco definidos entre lo que era devoción y lo que era deber, pero de crecimiento profesional en todo caso; conocimos personas interesantes, empezamos a cumplir sueños (tener hijos, plantar árboles, aprender algo de idiomas para atender a los visitantes extranjeros, etc.), nos metimos en el barro para eliminar la carpa en la laguna del Rincón favoreciéndose así el hábitat de la malvasía cabeciblanca, se acompañaban a escolares de los colegios de toda la provincia y se les inculcaban valores medioambientales, informábamos en romerías o festividades locales, hablábamos hasta la saciedad con propietarios y lugareños de los cuales aprendimos bastante del pasado de estos espacios y hasta hicimos buenos amigos.



Fotografía 2. Deseccación controlada de la laguna del Rincón para erradicar las carpas en 1986.

Fue pasando el tiempo y creciendo el reconocimiento del valor natural de estos humedales, tanto a nivel local como internacional, fueron declaradas Reservas y Parajes Naturales por la Comunidad Autónoma pero a la par fueron acumulando marchamos internacionales de valor como Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR), Zona de Espacial Protección para las Aves (ZEPA) y Zona Especial de Conservación (ZEC).

Teníamos y tenemos unos espacios naturales de primer orden y los Agentes de Medio Ambiente éramos y somos actores fundamentales en su conservación y mejora. Hemos seguido estrechamente las fluctuaciones poblacionales de las diversas especies que pueblan o visitan los humedales, toma de muestras para la calidad de las aguas, vigilando la evolución de las repoblaciones u otra vegetación natural que iban creciendo y volviendo a ocupar el terreno que el ser humano le había quitado, hemos asistido y continuamos en el empeño, en definitiva, a la mejora y conservación de estos espacios en el día a día y a pie de calle, desde el barro.

Desde aquellos, ya lejanos, 80 del siglo pasado hasta hoy, han pasado por estos humedales del Sur de Córdoba un número significativo de Agentes de Medio Ambiente, en diferentes responsabilidades y por periodos variables, citemos así a Manuel Jiménez, Juan Corral, José Arévalo, Manuel Flores, José A. Muñoz, José A. Mérida, Marcelino Martín, Antonio M. Luque, Alfonso A. Jiménez, Juan M. Sánchez, Andrés Crespo,

Pedro Arjona, José A. Mora, Juan C. Camacho, María M. Castillo, Isidoro Hidalgo, Juan M. Fernández, Pedro Torres, Francisco Arévalo, Juan González, Salvador Batista, José M<sup>a</sup> Asensio, Francisco Alcaide, Antonio Montes, Miguel Olmo, Juan D. Iglesias, Juan A. Garrido, José F. García, Benito Coletto, José A. Cruz, Margarita Bonillo, Juan Moreno, Joaquín Ortiz, Juan J. Pérez, Adela Vidal, Jorge Ortiz, Juan P. Domínguez, Juan J. Martín, Jorge Álvarez, Antonio González, Rafael Garzón, Francisco Padilla, Silvia Prados, José González, Juan Navajas, Francisco Miranda, Jerónimo Fernández, Juan Reyes, Esther Ramón e Isaac Santos.

En la actualidad la custodia directa de estos espacios está encomendada a los Agentes destinados en la Unidad Biogeográfica n° 5; un total de 18 Agentes que además de atender las Reservas y Parajes Naturales del Sur de Córdoba custodian el Parque Natural Sierras Subbéticas y el territorio de los términos municipales del Sur de Córdoba, llevando a cabo todas las funciones encomendadas en la carta de servicios de los Agentes de Medio Ambiente como son la custodia y vigilancia del patrimonio ambiental, la educación ambiental, asistencia y recogida de especies heridas o enfermas, control de poblaciones, censos, caza, pesca, actuaciones forestales, incendios, control de acuíferos, toma de datos de temperaturas y pluviometría, toma de muestras, control y deslinde de vías pecuarias, control de vertidos, atender a visitantes, propietarios, etc.



Fotografía 3. Agentes en actividades de Educación Ambiental. Día Mundial de los Humedales año 2012.

## CAPÍTULO 13



**Fotografía 4.** Agentes de Medio Ambiente erradicando especies alóctonas invasoras: malvasía canela. Año 2000.



**Fotografía 5.** Retirada de un ejemplar de ánade real muerto en la Reserva Natural de la laguna del Salobral. Año 2008.



**Fotografía 6.** Censo de aves acuáticas en la laguna Amarga.

Hemos de citar y agradecer el compartir algunas de estas funciones con personal técnico, trabajadores del Plan INFOCA, educadores e informadores... y sobre todo resaltar la colaboración de los propietarios de fincas que en muchos casos han sabido comprender la necesidad y el papel de los Espacios Naturales Protegidos; con la sinergia de esfuerzos se va consiguiendo que estos paraísos se vean hoy protegidos y conservados para las generaciones futuras.



**Fotografía 7.** Agentes de Medio Ambiente de la Unidad Biogeográfica nº 5. Año 2014.

Las actuaciones que realizan los Agentes de Medio Ambiente son a veces complicadas, otras veces agradables y casi siempre callado pero es muy gratificante el poder comprobar con el paso del tiempo como el polluelo que nació en tal nido “ya voló”, que la semilla que se sembró ya es un árbol..... ¡Como satisface saber que con tu dedicación y esfuerzo has puesto tu granito de arena para mejorar el futuro!, ¿verdad?



## PATRONATO DE LAS ZONAS HÚMEDAS DEL SUR DE CÓRDOBA



**AUTOR:** Manuel Arenas Martos.

Primer Presidente del Patronato de las zonas húmedas del sur de Córdoba.

Para comprender mejor la constitución y funciones de los órganos de representación de los Espacios Protegidos en España, es conveniente remontarse a la legislación que les dio origen. El primer texto legal de relevancia, en el que encontramos las figuras de PATRONATO y Junta Rectora, es la Ley 15/1975, de 2 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos. En dicha Ley, en su artículo 9º-2, y en relación con los planes de conservación, fomento, mejora y disfrute, dice que *serán aprobados por el órgano correspondiente* (entonces el ICONA), *“...previo informe del Patronato...”* Pero es en su artículo 10º donde se describen los Patronatos y Juntas Rectoras, con la siguiente literalidad: *“Para colaborar con el ICONA en las funciones que le atribuye esta Ley, se constituirá un Patronato o Junta para cada Espacio Natural Protegido”*. O sea, que la Ley de Espacios Naturales Protegidos consideraba que Patronatos y Juntas Rectoras eran órganos o instrumentos de colaboración con la Administración. Por lo que podemos afirmar que se tiene una concepción paternalista de estos órganos, propia de la época en la que fue aprobada.

Como bien sabemos, la Ley de Espacios Naturales Protegidos fue la base para la declaración de todos los actuales espacios hasta 1989, año en el que se declaró la Ley de Conservación de la Naturaleza y de la Flora y Fauna Silvestres. En base a la Ley 15/1975, de 2 de mayo, se declaró el más significativo de ellos, que fue sin duda el Parque Nacional de Doñana, por Ley 91/1978, de 28 de diciembre. Tenemos que remitirnos a esta Ley para encontrar abundantes citas sobre las funciones del Patronato, que van a servir para todas las declaraciones posteriores; pero también –y esto es muy importante- para comprender la filosofía que mueve al legislador, que –ahora sí- se encuentra en periodo constituyente; o sea, en periodo democrático.

Si analizamos la Ley “Doñana”, ya en su artículo 3º-2, encontramos: *“El Gobierno, previa iniciativa del Patronato, podrá limitar o suspender cualquier actividad que pueda afectar a la cantidad o calidad de las aguas del Parque Nacional”*. De lo que se deduce que el Patronato no es sólo un “órgano de colaboración”, como se define en la Ley 15/1975, sino que va mucho más allá. Más adelante, en el artículo 4º, se dice que *“el Patronato debe aprobar previamente el Plan Rector de Uso y Gestión hasta la aprobación definitiva por el Gobierno”*. Del mismo modo, todo proyecto de obras, trabajos, etc. deberá llevar el informe previo y favorable del Patronato para poder ser ejecutado (VINCULANTE).

En cuanto a la composición, cometidos y funciones del Patronato, debemos remitirnos al artículo 5º de la Ley. De esta composición y funciones podemos deducir que se pretende *la representación de la sociedad en defensa de los diferentes intereses y funciones que entran en juego*. Y que dichas funciones se resumen con los siguientes verbos: *velar* por el cumplimiento de las normas; *promover* las posibles ampliaciones y los accesos precisos; *administrar* los fondos del Patronato –y esto es importante- en la utilización de los servicios del Parque; *proponer* normas para la defensa de los valores del Parque; *realizar* cuantas gestiones sean beneficiosas para el mismo, y -la más importante- *aprobar* el Plan de Uso y Gestión y la Memoria Anual.

Parece claro que en la Ley Doñana el papel del Patronato es fundamental para alcanzar los fines de la declaración como espacio protegido. Y aunque se enmarca en la Ley de Espacios Protegidos de 1975, no cabe duda que los legisladores han cambiado, y que en su redacción han intervenido valores democráticos, acordes con la nueva situación política de España.

## CAPÍTULO 14

Nos hemos extendido en la Ley 91/1978 (Ley Doñana), porque será la base de todas las Leyes de declaración posteriores; base también del concepto, composición y funciones del Patronato. A partir de 1982 corresponde a la Junta de Andalucía el desarrollo de su Estatuto de Autonomía, en el que se atribuye competencia legislativa plena en materia de espacios naturales protegidos. En aplicación de esta potestad se aprueba en el Parlamento de Andalucía la Ley 1/1984, de 9 de enero, de declaración de la Laguna de Fuente de Piedra como reserva integral, teniendo como base la muy citada Ley 15/1975. Posteriormente, se aprueba al Ley 11/1984, de 19 de octubre, de declaración de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba –Zóñar, Amarga, Rincón, Tiscar, Los Jarales y El Conde- como reservas integrales. El mismo día y en la misma sesión del Parlamento, se aprueba la Ley 12/1984, de declaración de Las Marismas del Odiel como paraje natural, y la Isla de Enmedio y la Marisma del Burro como reservas integrales. Y por último, la Ley 2/1987, de 2 de abril, de declaración de doce lagunas como reservas integrales zoológicas en la provincia de Cádiz. En ninguna de estas leyes encontramos diferencias sustanciales con la Ley Doñana, ni en cuanto a la representación, ni en cuanto a los cometidos y funciones de su respectivo Patronato.

La Ley 2/1989, de 27 de junio, llamada del Inventario de Espacios Protegidos de Andalucía, vuelve a tomar el tema de las Juntas Rectoras y Patronatos, aunque sin precisar del todo sus competencias y facultades. Esta Ley otorga la competencia de la administración y gestión de los Espacios Naturales a la Administración, en aquel momento representada por la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (AMA). Si bien, reconoce a los Patronatos y Juntas Rectoras como órganos colegiados consultivos para **participar en la administración**, y coordinar los factores que intervienen en el desarrollo económico de las zonas bajo tutela legal. Cito textualmente el artículo 18º de esta Ley: “Corresponde a la Junta de Andalucía, a través de la AMA, la administración y gestión de los Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma”. Sin embargo, en el artículo 20º (modificado por Ley 2/1995, de 2 de junio) vuelve a incidir en el concepto (sólo) de Junta Rectora como órgano de **participación** con la AMA. Y se reitera en sus funciones: coordinar las administraciones públicas y

canalizar y regular las colaboraciones ciudadanas, así como la de velar por el cumplimiento del Plan Rector de Uso y Gestión.

La Ley del Inventario también nos presenta una novedad sustantiva respecto a los Patronatos de espacios protegidos declarados Reservas y Parajes Naturales. Sólo tendrán Patronato aquellos espacios declarados protegidos que estén sujetos a acuerdos o convenios internacionales; para el resto se crea un órgano provincial, también de carácter consultivo, llamado Comisión Provincial de Medio Ambiente. Nuestras Reservas y Parajes Naturales seguirían teniendo su Patronato por estar suscritas –entre otros- al Convenio Ramsar.

En el mismo año se aprobó la Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales Protegidos y de la Flora y Fauna Silvestres, que sustituyó a la Ley 15/1975, de 2 de mayo. No obstante a ser aprobada posteriormente a la Ley del Inventario, ésta está basada en la segunda, lo que se explica por la coincidencia en el partido del Gobierno, que utilizaron las mismas fuentes y la misma filosofía. Como dice la Exposición de Motivos de dicha Ley, los principios inspiradores de la misma están centrados en la idea rectora de la conservación de la naturaleza, entendida ésta tanto como el medio en que se desenvuelven los procesos ecológicos esenciales y los sistemas vitales básicos, como el conjunto de recursos indispensables para la misma.

En la nueva Ley de Conservación de la Naturaleza se introducen algunas novedades no demasiado importantes en cuanto a los conceptos de Patronato y Junta Rectora. El artículo 20º se expresa así: “*Para colaborar en la gestión de los Espacios Naturales Protegidos se podrán constituir como órganos de representación, Patronatos o Juntas Rectoras, cuya composición y funciones se determinarán en sus disposiciones reguladoras*”. Y en el artículo 23º se relacionan los cometidos y funciones de los Patronatos: “*Serán funciones de estos Patronatos el asesoramiento, promoción, seguimiento y control de los Parques...*”. Y sigue el artículo con objetivos expresados por medio de infinitivos como *velar, promover, realizar, aprobar e informar*, de modo equivalente a los enumerados en la Ley Doñana, en la que también se basaba la Ley de Las Lagunas del Sur de Córdoba y demás leyes autonómicas.

Terminado este breve recorrido sobre el enmarque legal de los Patronatos como órganos rectores de los Espacios Naturales Protegidos, concluimos con sus funciones, según sus diferentes cometidos:

1. Como órgano colegiado, al Patronato corresponde la función de aprobar o modificar, en su caso, el Reglamento de Régimen Interior.
2. Como órgano consultivo, deberá informar sobre los trabajos, aprovechamientos, planes de investigación y, en general, sobre cualquier tipo de obras que se pretendan realizar dentro de la zona de protección, o incluso fuera, si pudiese afectar al conjunto de Espacio Protegido.
3. Como órgano activo, el Patronato deberá prestar su conformidad al nombramiento del Director Conservador que la Consejería de Medio Ambiente proponga. Será el encargado de administrar los fondos o ayudas que se le otorguen. De igual modo, tiene la función de aprobar provisionalmente el Plan Rector de Uso y Gestión, aunque éste se someterá después a información pública, antes de ser aprobado por el Consejo de Gobierno. En fin, el Patronato deberá interesar a los órganos administrativos competentes la adopción de cuantas medidas sean adecuadas para la conservación de los Espacios correspondientes.
4. El Patronato es también un órgano de control, y como tal, debe aprobar o no la Memoria Anual de actividades que presenta preceptivamente el Director Conservador.



Imagen 1. Recorte de prensa. Diario Córdoba 19/07/1995.

Analizadas las funciones del Patronato, procede señalar las que corresponden de modo más concreto a su Presidente, que son las siguientes:

1. Después de ser designado por Decreto del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, el primer acto a realizar será el de ordenar la convocatoria de todos los miembros del Patronato para su constitución. Es obvio, que esta función se realiza una sola vez, a no ser que por cualquier causa se hubiera tenido que disolver.
2. En su condición de Presidente de un órgano colegiado, será el responsable de ordenar todas las convocatorias de reunión del Patronato; de fijar el Orden del Día de las reuniones, aunque pueda tener en cuenta las

peticiones de los demás miembros; presidir las sesiones y dirigir las deliberaciones, asegurando en todo caso el cumplimiento de las leyes y la regularidad de las mismas deliberaciones. En caso de empate en una votación, el Presidente tiene la potestad de dirimir con su voto el resultado de dicha votación.

3. Representar al Patronato en toda clase de actos; y, en general, tendrá todas aquellas que le atribuya el Reglamento de Régimen Interior, entre las que podrán estar la de promover e impulsar cerca de los organismos competentes el cumplimiento de los acuerdos adoptados por el Patronato, ordenar los gastos propios y refrendar todos aquellos comunicados que deban ser objeto de difusión.



Imagen 2. Ponencia inaugural de la Reunión Científica Internacional sobre la malvasía.

La constitución de nuestro Patronato, el Patronato de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, tuvo lugar el día 12 de febrero de 1985, en Aguilar de la Frontera, con la presencia de todos sus miembros, nombrados al efecto, en representación de las administraciones y sectores fijados en la Ley de su declaración. Desde un principio tuvimos que afrontar la ardua, pero ilusionante tarea, de poner en marcha unos espacios declarados Reservas Integrales, dispersos en cuatro municipios, y con problemáticas muy variadas.

Sería prolijo enumerar aquí las muchas reuniones celebradas por el Patronato y los múltiples problemas abordados. Habría que simultanear la protección, la recuperación y la construcción de todos los elementos indispensables, como Centros de Recepción, Aulas de Naturaleza, Observatorios Científicos y de uso público; caminos, ferrocarril, protección del espacio aéreo, etc., etc. El Patronato promovió una política –a mi juicio-

rentable de compra de fincas, y hoy la mayor parte de la superficie que se encuentra protegida es terreno público, gracias fundamentalmente al esfuerzo realizado por la Administración (sobre todo la primitiva Agencia de Medio Ambiente), a impulso –eso sí- del Patronato. La mayoría de estas acciones se encuentran reflejadas en las Actas de sus reuniones.

La presentación y aprobación provisional del Plan Rector de Uso y Gestión supuso un hito importante en la empresa emprendida. Fue redactado en un tiempo récord, adelantándonos a los demás espacios declarados en nuestro tiempo. Se presentó en la reunión del Patronato celebrada el 25 de octubre de 1985; habían pasado tan sólo ocho meses desde la constitución del Patronato; si bien, la aprobación definitiva tuvo lugar en la reunión del día 31 de enero de 1986; o sea, antes de cumplirse el año desde dicha constitución.



Imagen 3. Recorte de periódico sobre visita a las Zonas Húmedas realizada por el Presidente con escolares el 6/3/1996.

De entre los muchos problemas existentes o que se fueron presentando, quisiera destacar dos: uno, de carácter más científico, y otro, más político. En cuanto al primero, la saturación de carpas en la Laguna del Rincón, que tuvo como consecuencia la casi total desaparición de su avifauna, y más concretamente de la malvasía, que no volvió a criar en esta laguna hasta la resolución del problema. En cuanto al segundo –de carácter político–, el enfrentamiento con el Ayuntamiento de Aguilar de la Frontera: una pertinaz sequía en aquellos años, que se agravó en el verano de 1989, provocó un fuerte desencuentro entre dicho Ayuntamiento y la Administración. En ambos problemas, la intervención del Patronato, y más concretamente de su Presidente, fue determinante para su resolución.

Como conclusión, me gustaría manifestar nuestra convicción de que el Patronato ha realizado de modo satisfactorio su función de control de las Administraciones y de los particulares, en su caso. Ha cumplido también su función de impulso de actividades y colaboración, primero con la Agencia de Medio Ambiente, y posteriormente con la Consejería, en cuanto a la gestión propiamente dicha.

CAPÍTULO 14

Como hemos referido antes, no ha habido problema en el que el Patronato haya quedado al margen: la guardería, los accesos, el ferrocarril, las líneas de alta tensión, las carreteras y caminos, el espacio aéreo, el control de productos fitosanitarios (en el que fuimos pioneros); la educación ambiental, la investigación y jornadas de estudio; los problemas de índole social y político, como el agua, la caza o los cultivos.



Imagen 4. Recorte de periódico sobre visita a las Zonas Húmedas realizada por el Presidente con escolares en marzo de 1997.

Hay que subrayar aquí que -como estaba previsto en la Ley del Inventario- a iniciativa de nuestro Patronato, el espacio declarado protegido como Reservas Integrales (Naturales) fue ampliado con los Parajes Naturales de Malpasillo y Cordobilla, embalses artificiales sobre el río Genil, pero que hoy forman parte, en perfecta simbiosis, de todo el sistema húmedo de Andalucía, que desde Jaén se extiende hasta Doñana.

Y también, a iniciativa del Patronato, las Reservas primero, y los Parajes después, se incluyeron en el Convenio Ramsar, sobre protección de Zonas Húmedas. Nada ha quedado ajeno a su contemplación, estudio, debate y posibles soluciones. Estamos convencidos de que nuestras Reservas y Parajes Naturales no sólo han cumplido los objetivos de la Ley que los declaraba, sino que las Lagunas y Embalses, que componen las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, son bien conocidas por los ciudadanos de dentro y fuera de Andalucía; y que su Patronato - estamos seguros- ha contribuido de manera decisiva a estos logros.

Y como colofón de esta modesta aportación, me gustaría afirmar con énfasis que aunque los Patronatos y Juntas Rectoras sean considerados órganos consultivos, son necesarios para una eficaz gestión de los Espacios Naturales Protegidos. Deberían -por tanto- ser potenciados y dotados de los recursos necesarios, tanto económicos como políticos, para el ejercicio de su función.

## EL USO PÚBLICO EN LAS ZONAS HÚMEDAS DEL SUR DE CÓRDOBA

**AUTOR:** Vicente Castelló Losada.

Jefe de Departamento de Uso Público y Desarrollo Sostenible de la Delegación Territorial en Córdoba de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.



### Introducción

Cada año, cerca de veinte mil personas visitan las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, eso sí, el número ha de ser sustancialmente superior si contamos con aquellos visitantes que de forma libre y fuera de los planes y programas de uso público se acercan a estos espacios protegidos y que el registro de visitas se ha venido concentrando en aquellos humedales que cuentan con infraestructura de uso público. No resultaría arriesgado señalar que durante estos últimos 30 años, un millón de personas se habrían acercado a estos espacios.

Muchos de los valores naturales, paisajísticos e incluso culturales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba pueden identificarse y contemplarse sin ningún tipo de problema por cualquier visitante independientemente de su formación o su grado de conocimiento del medio natural. Esta primera modalidad de uso público basada en un disfrute contemplativo ha ido evolucionando en estos últimos años, en la misma medida que los espacios se modificaban hacia las figuras de Reservas y Parajes Naturales. Pero es innegable, que una gran parte de las características y peculiaridades de estos espacios pueden pasar de manera inadvertida para el gran público, si no se muestra de una manera explícita. Para facilitar y hacer posible este acercamiento por parte del visitante, la Administración Ambiental Andaluza ha venido señalizando, dotando de equipamientos y recursos asociados a estos espacios naturales protegidos.



**Fotografía 1.** Vista panorámica de la R.N. Laguna del Conde o Salobral (T.M. Luque).

Las primeras iniciativas de las instituciones y personas responsables, trataban de mostrar a los visitantes, los recursos naturales, con el fin de que comprendiesen su necesidad de protección. En la década de los ochenta del siglo pasado tiene lugar el traspaso de competencias y surge la declaración de estos espacios como protegidos, gestionados por la Comunidad Autónoma Andaluza. Es entonces cuando se construyen los primeros equipamientos de uso público asociados a la interpretación ambiental de las Reservas y Parajes (Centro de Visitantes y Educación Ambiental). La

## CAPÍTULO 15

oferta, a medida que transcurre el tiempo, aumenta en todos los espacios y de forma análoga lo hace el número de visitantes.

En la actualidad, la dinámica introducida por las demandas de ocio por parte de la sociedad, especialmente las de turismo de naturaleza, vienen teniendo una respuesta adecuada por parte de los gestores territoriales, mediante la ordenación de los equipamientos y las actividades producidas por esta demanda de naturaleza, con fines bien sean recreativos, educativos y turísticos, a lo que podemos añadir ahora también, respuestas a la demanda socioeconómica de las poblaciones locales.



Fotografía 2. Mapa de uso público del sur de la provincia de Córdoba.

## Normativa

Los documentos estratégicos de la política medioambiental, Plan de Medio Ambiente de Andalucía (Horizonte 2017), la Adecuación del Plan Forestal Andaluz (Horizonte 2015) y la Estrategia de Acción para la Gestión del uso público en espacios naturales, definen una línea de actuación específica en materia de planificación del uso público en los espacios naturales.

Los programas de Uso Público se presentan en el ámbito de la red de espacios naturales protegidos de Andalucía, como los instrumentos de planificación de

carácter sectorial que desarrollan las directrices y orientaciones establecidas en los planes rectores del espacio natural.

Mediante el Decreto 52/2011, de 8 de marzo (BOJA núm. 56, 21 marzo 2011), se aprobó el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba. En él se establece el diagnóstico, directrices, objetivos, regulación de usos y actividades y líneas de actuación del Uso Público en estos espacios protegidos.

## Situación del Uso Público en las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba

Hasta hace poco tiempo, el concepto más asociado a la idea del uso público en estos espacios naturales eran los de interpretación y educación ambiental. Estos conceptos, han venido siendo ampliados a los de recreación de los potenciales visitantes, sumados a las actividades turísticas. Todo ello para procurar dar respuesta a una doble demanda actual; por un lado la de los ciudadanos, en su búsqueda de disfrute de los espacios naturales y por otra la de la población local

por participar en los beneficios socioeconómicos generados.

El uso público, se entiende como el conjunto de actividades recreativas, sociales, educativas o culturales que puede realizar el ciudadano en los espacios naturales con intención de disfrutar y conocer su patrimonio. Se incluye como área de gestión de los espacios naturales protegidos, relacionada con el uso que de los espacios hacen los visitantes.

### Equipamientos

El diseño, construcción y gestión de los equipamientos destinados al uso público en las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, se ha realizado siguiendo criterios normalizadores desde la perspectiva de la funcionalidad de las instalaciones y servicios ofertados en ellos; siguiendo criterios de adaptación a discapacidades físicas y estableciendo normas de calidad en cuanto a las cuestiones técnicas.

Las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, cuentan con un conjunto integrado de instalaciones y servicios que sirven de soporte o ayuda al desarrollo del Uso Público. En las Reservas y Parajes de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba existen en la actualidad un total de 18 equipamientos de uso público ofertados, con un amplio espectro de actividades existentes o a potenciar en ellos. Cabe indicar desde aquí, una clasificación en los siguientes grupos básicos:

#### Equipamientos de recepción e información:

Se incluyen en este grupo los equipamientos cuya función común es la de prestar, fundamentalmente mediante atención personalizada, servicios de información, interpretación y promoción de las Zonas Húmedas y su entorno.

- Centro de Visitantes Laguna de Zóñar

Este equipamiento se encuentra a orillas de la Laguna de Zóñar. En este centro existe una completa exposición sobre la importancia natural de esta laguna. Un recorrido por los diversos paneles informativos muestra los aspectos más destacados de la reserva, su flora, avifauna, en especial de la malvasía, ave emblemática de este espacio natural.

- Centro de Visitantes El Lagar

Es el equipamiento de referencia de las Lagunas del Sur de Córdoba. En él podremos visitar de forma sintética y virtual el conjunto de estas lagunas, mediante una exposición interpretativa. Desde aquí se puede planificar una visita al resto de zonas húmedas.

- Punto de Información Laguna del Rincón

En este centro podemos iniciar la visita a la Laguna del Rincón, otra de las de aguas permanentes presentes en el sur de Córdoba.

## CAPÍTULO 15



**Fotografía 3.** Medio interpretativo del Centro de Visitantes Laguna de Zóñar (T.M. Aguilar de la Frontera).

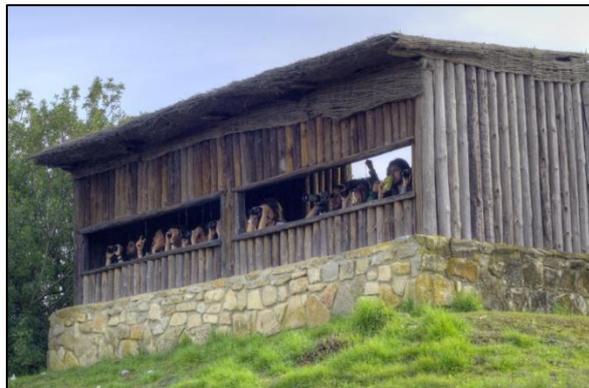


**Fotografía 4.** Escolares tomando el almuerzo en los alrededores del Centro de Visitantes Laguna de Zóñar.

### Otros equipamientos:

Incluidos en la amplia red de equipamientos de uso público con los que cuentan las Reservas Naturales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, destacan las otras instalaciones por el interés que su uso presenta.

- Áreas Recreativas (Laguna de Zóñar y Balcón del Genil)
- Observatorios (Lagunas Amarga, Rincón, Zóñar, Tiscar)
- Miradores (Lagunas Amarga, Rincón y Salobral)
- Senderos (La Carrizosa, del Observatorio, Amarga y del Genil)



**Fotografía 5.** Visitantes en el interior del observatorio de aves de la R.N. Laguna de Tiscar(T.M. Puente Genil).



**Fotografía 6.** Grupo durante su visita a la R.N. Laguna del Rincón (T.M. Aguilar de la Frontera).

### Señalización

Los servicios, las instalaciones y las actividades han sido tres pilares en los que se ha fundamentado el modelo de Uso Público, por tanto cualquier deficiencia en uno de ellos hubiera imposibilitado la aplicación correcta del modelo.

La señalización cumple un primer servicio de recepción e información (orientación) a los visitantes y contribuye a la ordenación y distribución espacial de los mismos. La señalización por ser una herramienta fundamental

para la gestión del Uso Público es también un complemento básico para la conservación de estos espacios naturales. Con la señalización se pretende atender a las necesidades de orientación, información, educación y recreación que los visitantes tienen una vez que acceden al espacio natural.

Desde su creación, las Reservas y Parajes Naturales de las Zonas Húmedas del sur de Córdoba, han tenido como uno de sus objetivos el promover una visita de

calidad a estos espacios naturales, así como del conocimiento y disfrute de los recursos que éstas ofrecen. En este sentido la señalización se ha configurado como un instrumento orientador, informativo, educativo e interpretativo de los numerosos valores y recursos naturales y patrimoniales que poseen estos espacios.

La señalización de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, ha pretendido conseguir un equilibrio entre las necesidades de ordenación y regulación de las visitas y su adecuación al medio en que se emplaza. De esta forma se procura en la medida de lo posible, evitar la proliferación desmedida de señales y la prevención de su impacto visual en el paisaje.

La respuesta a los criterios y orientaciones definidos por la Consejería de Medio Ambiente, con relación al desarrollo del Uso Público, viene recogida en el Manual de Señalización en Espacios Naturales de Andalucía,



**Fotografía 7.** Señal temática ubicada en la laguna Dulce (T.M. Lucena).



**Fotografía 8.** Señal panorámica localizada en la R.N. Laguna del Conde o Salobral (T.M. Luque), junto a la Via Verde del Aceite.

que además de facilitar la diversidad de uso de los servicios e instalaciones, sin duda mejora la calidad de la visita de estos espacios naturales.

Las soluciones gráficas y constructivas de las señales se han elaborado atendiendo básicamente a criterios de sencillez en los diseños estructurales, facilidad en los procesos de montaje e instalación, calidad en los suministros, en la instalación y mantenimiento, economía en los costes y los recursos de instalación y versatilidad en la utilización de los elementos constructivos.

## CAPÍTULO 15



Fotografía 9. Señales interpretativas del mirador de la R.N. Laguna Amarga (T.M. Lucena).

### Servicios ofertados

La Administración Ambiental ha promovido, a través de un conjunto de servicios, programas e instalaciones en las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, el acercamiento de la ciudadanía a sus valores naturales y culturales de una forma ordenada y segura, garantizando en todo momento la conservación y la difusión de tales valores. Estas atenciones prestadas específicamente a individuos o grupos de individuos, para facilitarles las actividades de uso público. Normalmente vienen requiriendo el apoyo de las instalaciones anteriormente indicadas.

### Ventana del Visitante

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio ha puesto a disposición de los ciudadanos este portal desde el que planificar la visita a estos espacios naturales de Córdoba, la Ventana del Visitante ofrece información completa y actualizada sobre los centros donde informarse del entorno, lugares por los que pasear, paradas donde observar y actividades en las que participar.

Desde los centros de visitantes de las Reservas y Parajes de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba se ofrecen a lo largo de todo el año, diversos servicios y actividades para todos los públicos que aportan una

experiencia enriquecedora de la visita, al mismo tiempo que permiten a los ciudadanos conocer el rico patrimonio de estos territorios protegidos. Existen actividades específicas dirigidas a los alumnos de centros educativos. Las actividades se realizan a través de visitas guiadas y talleres ambientales dirigidos por monitores, en las que los escolares tienen la oportunidad de conocer los principales valores y riqueza natural de estos espacios protegidos de una forma amena y colectiva. Estas actividades incluyen la visita a un centro de visitantes y el recorrido de un sendero, entre otros equipamientos.

El programa “Naturaleza para Todos” está especialmente pensado para los colectivos con mayores dificultades de acceso, uso y disfrute de nuestros espacios naturales. Se desarrolla, preferentemente, en los equipamientos adaptados total o parcialmente a criterios de accesibilidad universal y el diseño de las actividades se adapta a las necesidades que presente cada colectivo.

De forma simultánea se desarrollan talleres y celebraciones ambientales. Se trata de actividades previstas en fechas señaladas que pretenden llamar la atención a la ciudadanía sobre algún aspecto relevante relacionado con las zonas húmedas.



**Fotografía 10.** Grupo de escolares visitando la R.N. Laguna de Zóñar (T.M. Aguilar de la Frontera).

### Publicaciones y Recursos didácticos

Numerosas son las publicaciones que recopilan la información necesaria para que sirvan de referencia al visitante, a partir de las cuales se pueda organizar con facilidad y conocimiento la visita. Su función principal es la de orientar, aportándoles información y material sobre las actividades a realizar en las Reservas y Parajes.

La edición de guías de recursos didácticos, dirigidas a escolares, pretenden facilitar a los docentes, la tarea de planificación de las visitas a estos espacios naturales además de documentar sobre los valores de los espacios que integran las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba y sus equipamientos; en especial cabe destacar los mapas de uso público, gracias a los cuales, el profesor podrá planificar espacial y temporalmente su visita.



**Fotografía 11.** Explicación de las aves de la R.N. Laguna del Rincón, durante una visita de escolares (T.M. Aguilar de la Frontera).

### Modelos de gestión

El conjunto de prácticas y actividades que se derivan del uso y disfrute, por parte de las personas que acuden a las Reservas y Parajes, individual o colectivamente, de forma espontánea u organizada, con el fin de disfrutar de valores naturales, ambientales, estéticos, paisajísticos o culturales, constituyen la esencia del uso público. La gestión de los espacios naturales protegidos, relacionada con el uso que del espacio hacen los visitantes, se realizan mediante diferentes modelos. La experiencia acumulada sobre el uso público, durante la última década, en sus diferentes facetas, ha generado una diversidad de modelos de gestión que coexisten en la diversidad, pero sobre la máxima de su estabilidad en el tiempo. Desde la gestión directa, concesión administrativa, convenio e incluso cesión de uso, se han elaborado modelos de referencia a partir de los que se desarrollan diferentes acciones en estos espacios naturales.

## CAPÍTULO 15

### Retos de futuro

Nos encontramos en una comunidad poseedora de una nueva conciencia ecológica que pretende dar respuesta a los desequilibrios ambientales ocasionados en épocas pretéritas, por el desarrollismo vivido en los últimos tiempos. Los retos que la sociedad en su conjunto tiene para los próximos años con respecto al uso público, tienen que ver fundamentalmente con la obligación de hacer compatible las labores de conservación del espacio con el propio uso público. La búsqueda de la calidad en las dotaciones interpretativas, educación ambiental y prestación de los servicios ofertados, supone otro de los objetivos propuestos, junto a la promoción de nuevas prácticas ambientales, procurando una gestión activa del uso público que incluso permita una reinversión de todos aquellos beneficios generados.



**Fotografía 12.** Un escolar observa aves a través de sus binoculares.

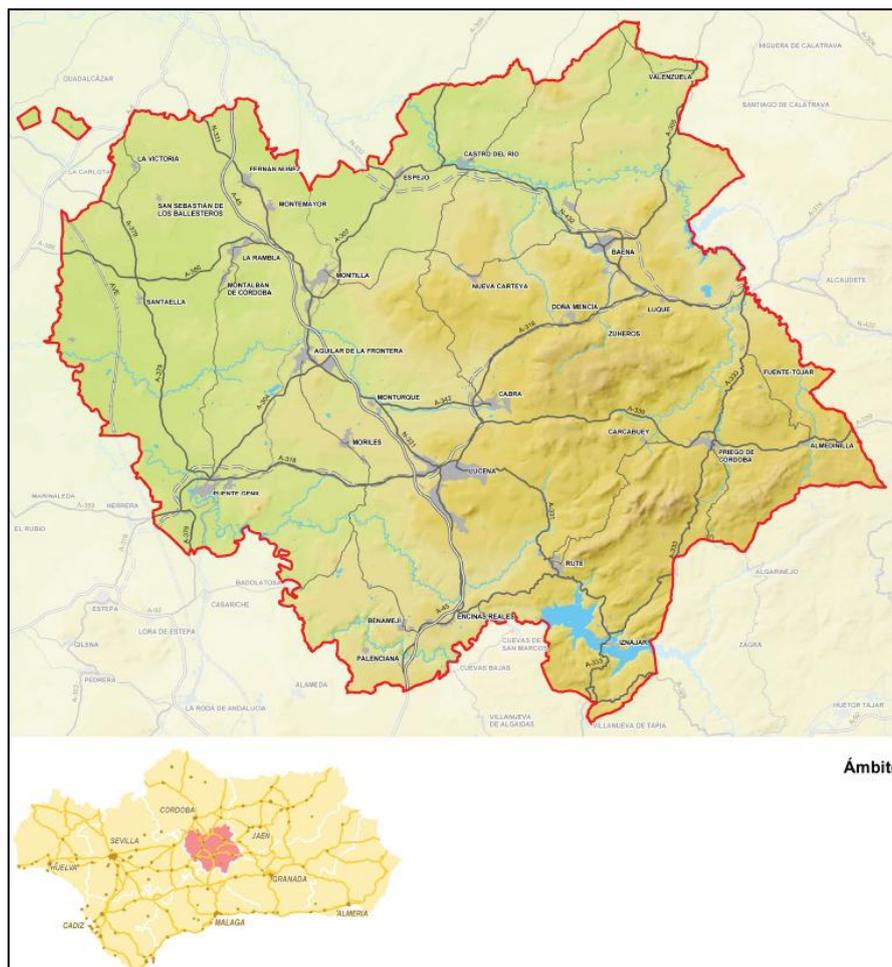
Resulta necesario asegurar la viabilidad de los programas de uso público en los espacios naturales, aminorando la dependencia exclusiva de los fondos públicos, potenciándose la promoción de la participación privada en la gestión, la búsqueda de colaboración institucional y la generación de una economía asociada a la actividad del visitante. Todo ello, manteniendo a salvo el servicio a los ciudadanos y la conservación de los recursos naturales, que nos permita diseñar una reacción ágil y útil para la gestión del uso público, en un escenario de futuro. Por otro lado, parece existir una cierta “ansiedad” por aumentar la afluencia de visitantes en los espacios protegidos y buscar medios para que su estancia sea más frecuente, amplia y duradera. Lo importante es que se mantenga un equilibrio entre las actividades económicas y los objetivos de conservación que justificaron en su día la protección de estos espacios.

# EL PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL SUR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA Y LOS HUMEDALES CORDOBESES



**AUTOR:** Jesús Martínez Pérez.  
 Jefe de la Oficina de Ordenación del Territorio, Provincia de Córdoba.  
 Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.

El Plan de Ordenación del Territorio del Sur de la provincia de Córdoba, al que denominaremos POT SURCO, fue aprobado por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía mediante el Decreto 3/2012, de 10 de enero, siendo éste el primer plan territorial de ámbito subregional que se ha aprobado en esta provincia así como uno de los primeros planes territoriales localizados en el interior de la Comunidad Autónoma de Andalucía y que no está directamente vinculado con alguna de las aglomeraciones urbanas del interior andaluz. El POT SURCO se puede consultar de manera íntegra en la siguiente dirección: <http://goo.gl/hJZuq>.



**Figura 1.** Ámbito geográfico del Plan de Ordenación Territorial del Sur de la provincia de Córdoba.

CAPÍTULO 16

El ámbito del POT SURCO, es el segundo más extenso de todos los aprobados en la Comunidad Autónoma de Andalucía, comprende tres comarcas naturales del sur de la provincia de Córdoba que poseen personalidad administrativa propia: la Subbética, la Campiña Sur y el Guadajoz, abarcando en total una superficie de 3.372 Km2, con una población cercana a los 300.000 habitantes que se distribuyen de manera muy equilibrada en 31 municipios, localizados en la zona central de Andalucía, lo que lo singulariza a este

espacio en el modelo territorial de Andalucía, al dotarlo de una elevada accesibilidad territorial con respecto a los principales Centros Regionales del sistema andaluz de ciudades, (Sevilla, Málaga, Granada, Jaén y el propio Centro Regional de Córdoba). Igualmente, este ámbito se caracteriza por presentar en su interior un potente sistema polinuclear de Ciudades Medias, con una equilibrada distribución territorial que se basa en un sistema productivo y económico bien diversificado y con un pasado reciente de gran dinamismo.

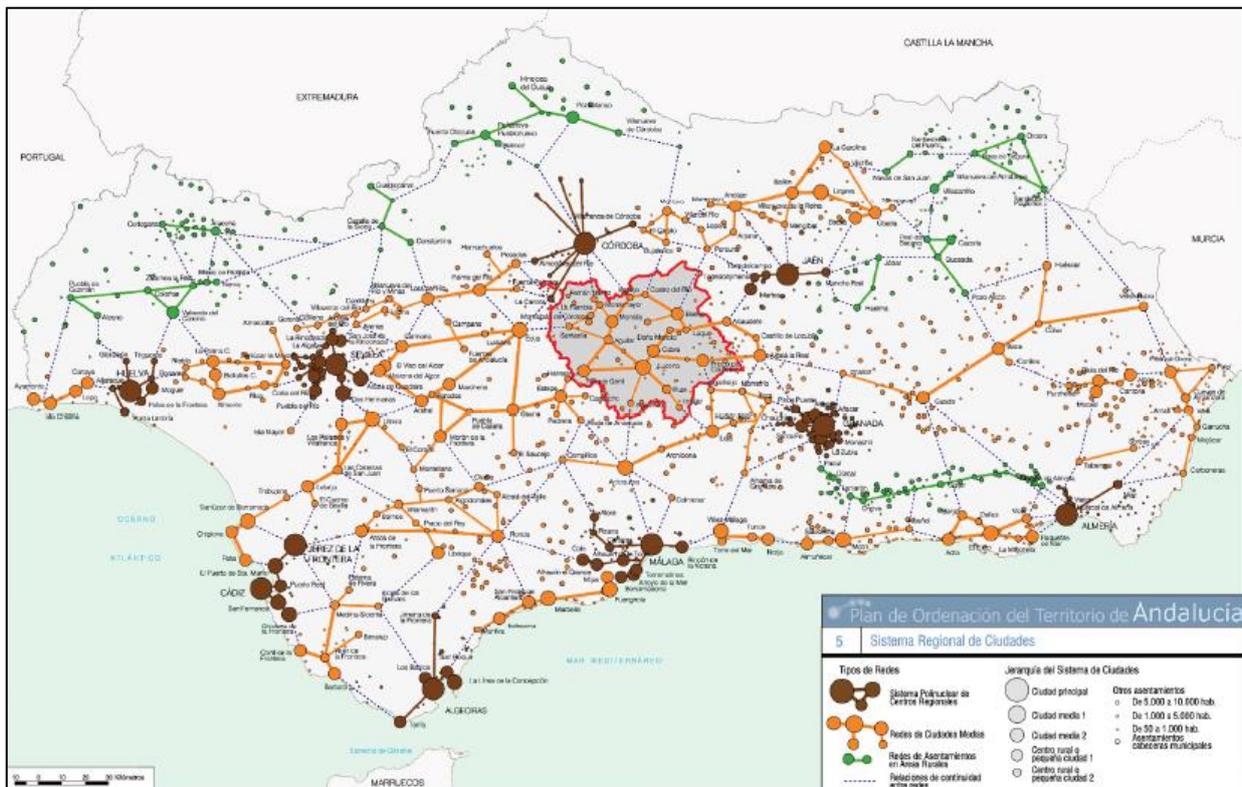


Figura 2. El ámbito del POT SURCO, en la región.

El POT es un instrumento que comporta una ordenación física del territorio, y como tal contribuye, entre otros objetivos, a la dinamización económica de este ámbito, mediante la localización de propuestas positivas de intervención en el mismo para la implantación de elementos territoriales de carácter supramunicipal, sean éstas de naturaleza productiva, vinculadas a la dotación de equipamientos e infraestructuras públicas, destinadas a la protección de espacios y elementos de valor territorial, junto con la propuesta de creación de una red de espacios libres de interés territorial y uso público.

De entre los principales objetivos propuestos para este ámbito que preveía el Decreto 34/2009, de 17 de febrero, por el que se acordó la formulación del citado POT SURCO, nos vamos a centrar en el presente artículo exclusivamente tan solo en uno de ellos, concretamente en el de establecer determinadas zonas o elementos del territorio que deben quedar preservadas del proceso de urbanización por sus valores o potencialidades ambientales, paisajísticas y culturales.

## Un patrimonio natural, histórico, cultural que requiere ser revalorizado para contribuir al desarrollo territorial

El Sur de Córdoba goza de un extraordinario patrimonio ambiental, histórico y cultural. Los valores naturales y ambientales han sido reconocidos por la Administración Autónoma desde hace tiempo, de manera que con diferentes figuras normativas se han establecido en los últimos años determinaciones de protección para asegurar el mantenimiento de sus

características. Así, el Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia (PEPMF) y su Catalogo de Elementos Protegidos del año 1986, incluyó una superficie en torno a las 32.000 hectáreas, la mayor parte de las cuales se vinculaban a espacios de sierras y zonas húmedas.

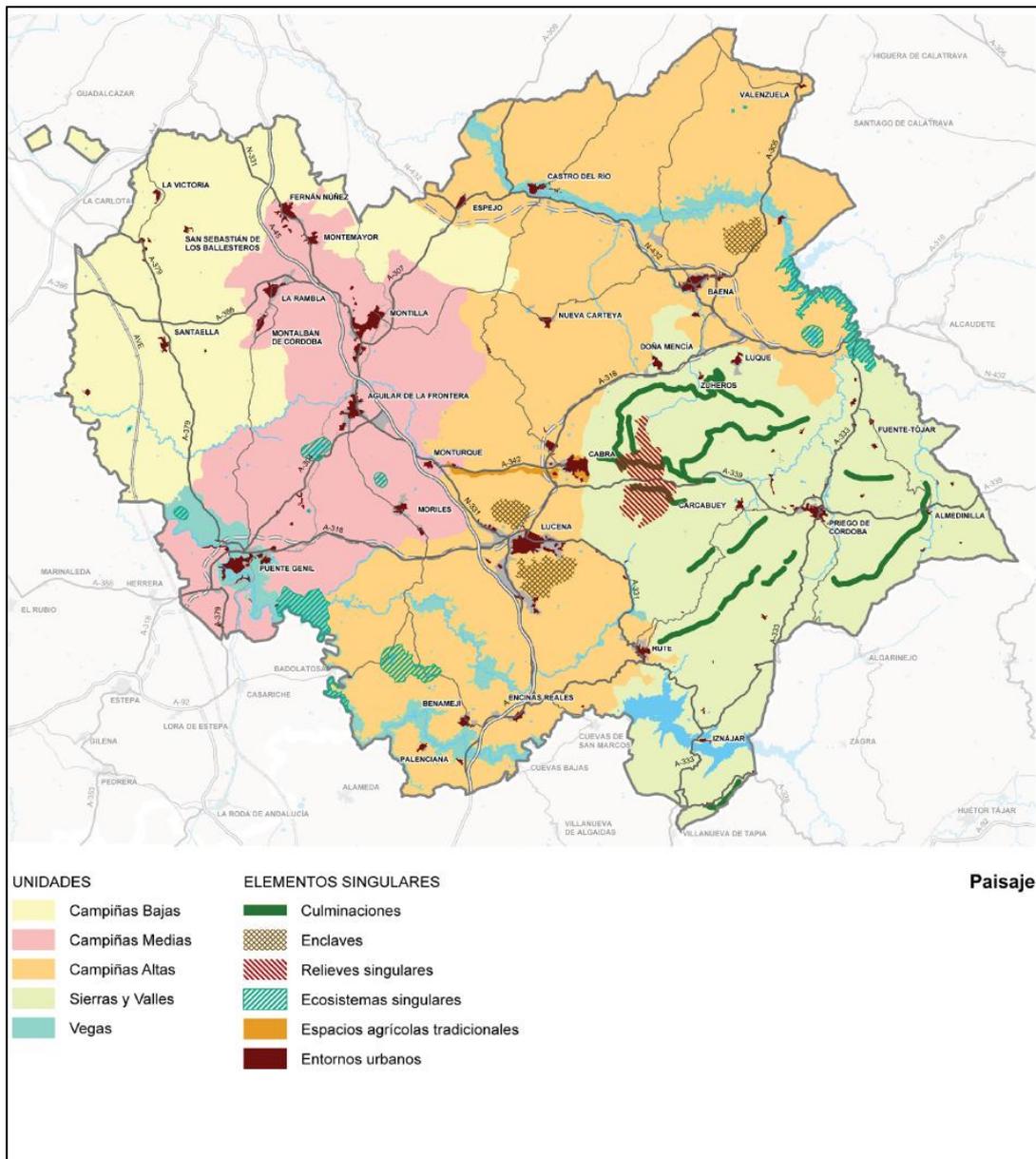


Figura 3. Unidades de paisaje existentes en el ámbito del POT SURCO.

## CAPÍTULO 16

En la actualidad los Espacios Naturales Protegidos en éste ámbito suponen una superficie de 34.400 hectáreas, estando todos ellos incluidos como Zonas de Especial Conservación de la Red Natura 2000. A estas protecciones hay que sumar en torno a 1.000 hectáreas correspondientes a montes de Titularidad pública (de las aproximadamente 2.500 ha de montes existentes en el ámbito), que no se engloban en ninguna de las figuras de protección anteriores, lo que supone un total de 35.400 ha; todo esto significa en torno al 10% de la superficie total del ámbito de este Plan de Ordenación del Territorio, dado su marcado carácter productivo vinculado a la actividad agrícola, todo ello sin incluir en esta cifra final otros suelos expresamente protegidos por los planes urbanísticos y que no se han incluido en las anteriores categorías.

No obstante lo anterior, hay que precisar que la distribución de estos espacios protegidos es muy desigual, concentrándose básicamente en las zonas serranas de la Subbética y en los principales cauces que atraviesan el mismo (Genil, Anzur, Cabra y Guadajoz y otros), quedando amplias zonas muy antropizadas, destinadas al cultivo más o menos intensivo de la trilogía mediterránea (cereal, olivar y vid), a excepción de la importante presencia y extensión de los regadíos de la zona regable del Genil-Cabra y en menor medida los del Guadajoz y otros cauces menores.

El POT SURCO establece la protección y valorización del importante capital territorial de este espacio (paisaje, patrimonio histórico, espacios libres, recursos ambientales) con el objeto de su incorporación al desarrollo territorial del ámbito. De acuerdo con lo

anterior, contiene un doble objetivo, en primer lugar, potenciar un desarrollo turístico basado en la puesta en valor de estos elementos, facilitando el desarrollo de actividades turísticas mediante el establecimiento de elementos que permitan poner en valor el capital territorial del Sur de la provincia de Córdoba, combinando el turismo cultural con el turismo de la naturaleza, en sentido amplio, lo que requiere adoptar medidas que permitan la complementariedad entre ambos, estableciendo criterios territoriales para la localización de actuaciones turísticas. El Plan determina un conjunto de elementos de naturaleza supramunicipal, entre los que destacan algunas instalaciones recreativo-turísticas de interés territorial, el establecimiento de itinerarios y corredores de uso público, miradores y adecuaciones recreativas; la previsión de parques comarcales, viarios paisajísticos, etc, definiendo así un conjunto integrado de elementos que mallan y ponen en valor los recursos patrimoniales de este amplio territorio.

El segundo objetivo del POT SURCO, complementario con el anterior es el de establecer medidas de protección y puesta en valor de los recursos de interés ambiental, paisajístico y de valor patrimonial. En este sentido, el Plan contribuye de forma complementaria a la protección que ya se efectúa desde la legislación ambiental incorporando algunos otros espacios y elementos por su valor ambiental y paisajístico, entre los que citamos específicamente la delimitación y protección cautelar de 16 humedales que no se encontraban incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, RENPA.

Respecto al paisaje, el Plan define un conjunto de determinaciones normativas para lograr una más correcta inserción de las actuaciones constructivas en el mismo, así como para salvaguardar algunos elementos definitorios del mismo, como los hitos, divisorias visuales y demás elementos sobresalientes del paisaje de especial significación para la identidad del Sur de Córdoba que constituyen la memoria histórica de este territorio, configurando con ello una red de espacios libres y de uso recreativo que articula e integra el medio natural y el urbano.

## La valorización del capital territorial

El territorio del Sur de Córdoba tiene una gran variedad de recursos territoriales. Desde un patrimonio histórico que recorre prácticamente toda la historia de la Humanidad, con una gran presencia de yacimientos arqueológicos y edificaciones en las que priman las de época Ibera, romana y especialmente árabe, hasta una multitud de instalaciones de elevado interés etnológico, símbolos de la cultura rural agraria, y unos espacios agrarios de gran valor productivo. En este conjunto de elementos sobresalen las ciudades, con un patrimonio cultural, artístico e histórico de edificaciones que han merecido, en algunos casos de excepcional valor, su consideración como bienes de interés cultural (BIC) y que representan un modelo singular de organización urbana y de ocupación del territorio.

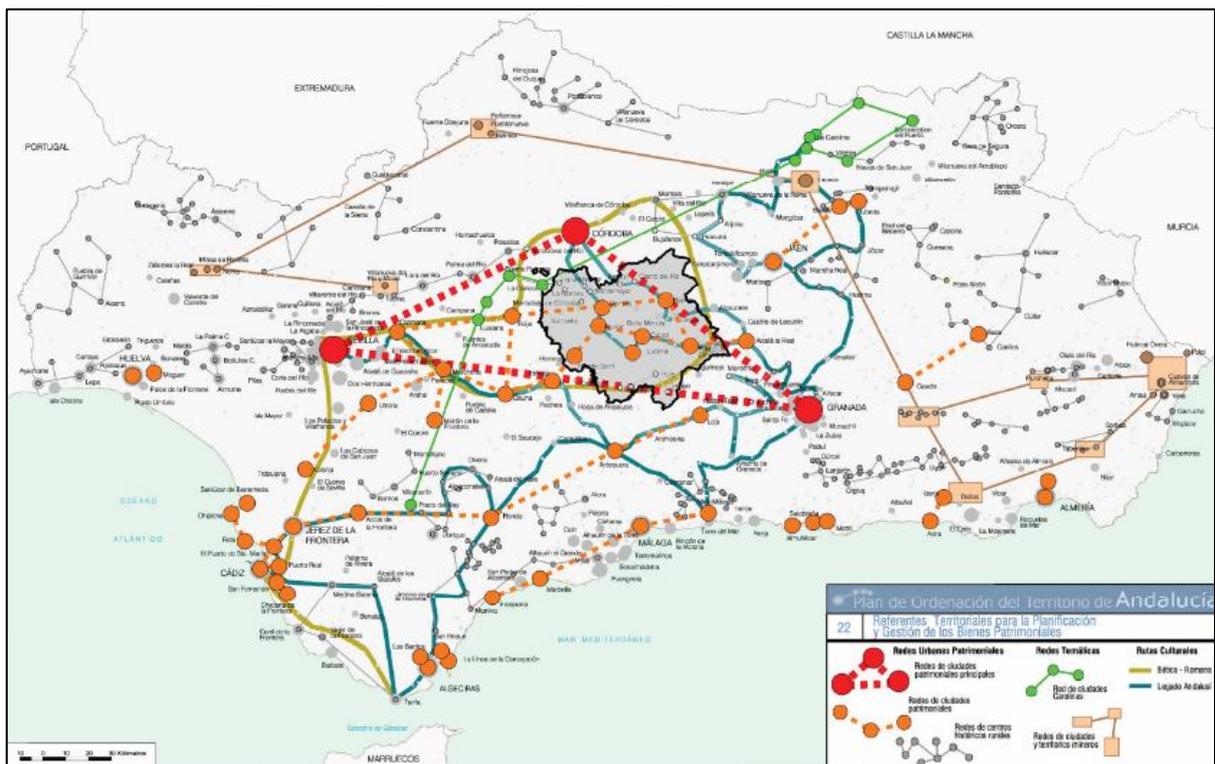


Figura 4. Referentes territoriales para la planificación y gestión de los bienes patrimoniales.

Junto a estos recursos es destacable el patrimonio natural, en su mayor parte reconocido por la legislación ambiental como espacios naturales protegidos a fin de desarrollar en ellos una protección y gestión acorde con los valores que representan, y el patrimonio constituido por una densa red de vías pecuarias que malla el conjunto del territorio. Este capital territorial no se agota en el reconocimiento efectuado por las legislaciones del patrimonio histórico y ambiental, por lo que en el POT SURCO se efectúan algunas propuestas de protección que lo amplían desde la perspectiva territorial. Por ello se establece un inventario de elementos culturales de interés territorial así como las medidas necesarias para su protección e

integración en la red de espacios libres de naturaleza supramunicipal.

El POT SURCO establece como Zonas de Protección Territorial un conjunto de espacios y elementos para los que se determinan su régimen de usos, así como condiciones paisajísticas que deben cumplir las edificaciones e instalaciones permitidas en los mismos, otorgando la autonomía y escala necesaria para que los instrumentos de planeamiento general les otorguen la consideración de sistema general de espacios libres o de suelo no urbanizable de especial protección por planificación territorial, ajustando su delimitación a una escala más precisa.

## CAPÍTULO 16

En su artículo 61, el POT SURCO detalla los siguientes componentes del Sistema de Protección Territorial:

- Las Zonas de valor ambiental-paisajístico.
- Los Georrecurso no incluidos en la RENPA
- Los Corredores ecológicos.
- Los Hitos paisajísticos y divisorias visuales.
- **Los Humedales no incluidos en la RENPA.**
- Los Árboles y arboledas singulares.
- La Zona regable del Genil-Cabra.

Las zonas de Valor Ambiental y Paisajístico incluyen parte de los espacios protegidos por el Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia de Córdoba, especialmente aquellos complejos serranos que mantienen el interés que en su momento justificó su protección y que no se encuentran incluidos en la red de espacios naturales protegidos por la legislación ambiental (RENPA). Son básicamente las Sierras de los Judíos, de Albayate y Horconera, de Baena y otras.

Junto a estas protecciones, se ha considerado pertinente en un territorio extraordinariamente transformado por la actividad agraria, la definición de corredores ecológicos que permiten mallar este territorio agrario y mantener, en la medida de lo posible, su biodiversidad. Estos pasillos se establecen en torno a los principales ejes fluviales (ríos Genil, Cabra, Guadajoz, Marbella, Anzur, Zagrilla y Almedinilla) y recogen también la conexión entre los complejos lagunares de las lagunas Amarga y de los Jarales (declaradas ambas Reservas Naturales).

Con el mismo objetivo de fortalecer la biodiversidad existente en el Sur de Córdoba, desde el Plan se protegen las zonas húmedas y humedales presentes en el ámbito que no han sido incorporados a la RENPA. Se protegen los embalses de Iznájar y de Vadomojón y dieciséis lagunas o sistemas lagunares repartidos por las áreas de campiña del Oeste y Nordeste, entre

las que destacan las incluidas en el Inventario de Humedales de Andalucía.

En la misma línea, se recoge la protección de aquellas masas forestales que han quedado como espacios relictos en el entorno agrícola campañés y que suponen el refugio de especies que paulatinamente han visto limitado su hábitat natural.

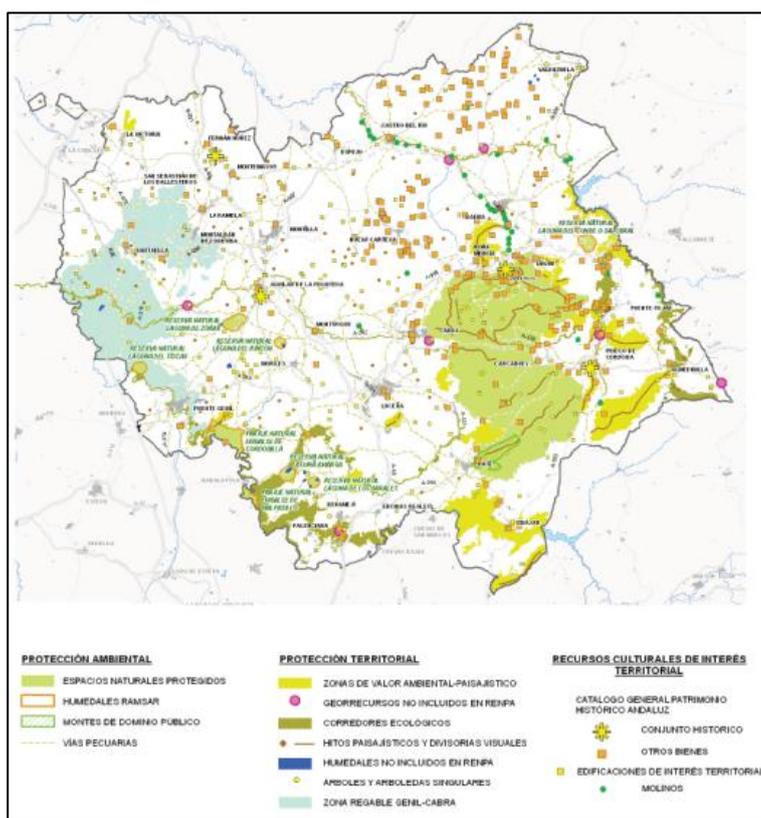


Figura 5. Zonas de protección ambiental territorial y recursos territoriales.

Adicionalmente, se establecen perímetros de protección en torno a un conjunto de árboles y arboledas singulares incluidas en el inventario de la Junta de Andalucía por sus características de tamaño, forma, edad, interés histórico, cultural o rareza.

Por otra parte, se protegen un conjunto de hitos paisajísticos conformados por elevaciones de especial significación en la identidad comarcal, como cerros, mesas, peñones, etc., entre los que destacan las Sierras de Araceli, del Castillo y de Campo Agro; Igualmente se singularizan aquellas divisorias visuales más importantes, así como los georrecursos, constituidos por elementos de gran singularidad territorial, no incluidos en la RENPA.

Adicionalmente, se establecen perímetros de protección en torno a un conjunto de árboles y arboledas singulares incluidas en el inventario de la

Junta de Andalucía por sus características de tamaño, forma, edad, interés histórico, cultural o rareza.

Respecto a la Zona Regable del Genil – Cabra, declarada de Interés Nacional, se establecen limitaciones para los nuevos desarrollos urbanísticos, que deberán ser siempre colindantes a los suelos urbanos o urbanizables existentes, y se recoge la salvaguarda de los usos agrarios frente a otros posibles usos previsibles en este ámbito, como los usos industriales no vinculados a la propia actividad agraria, o los destinados a la producción de energía termosolar, relacionados con la existencia de derechos y concesiones de agua.

Asimismo, el Plan establece la protección cautelar de inmuebles (como cortijos, lagares y haciendas) que presentan un elevado interés arquitectónico y son ejemplos de la actividad productiva tradicional agraria.

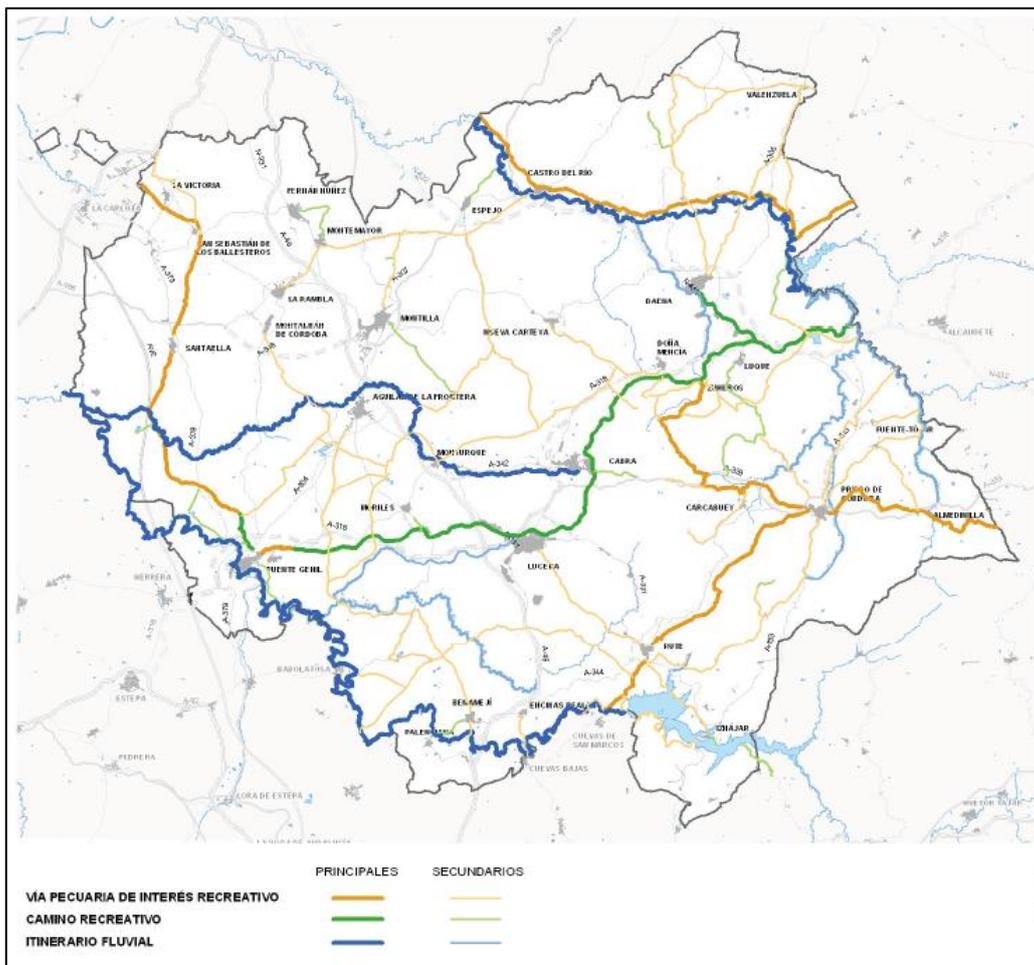


Figura 6. Sistema de espacios libres: itinerarios recreativos.

CAPÍTULO 16

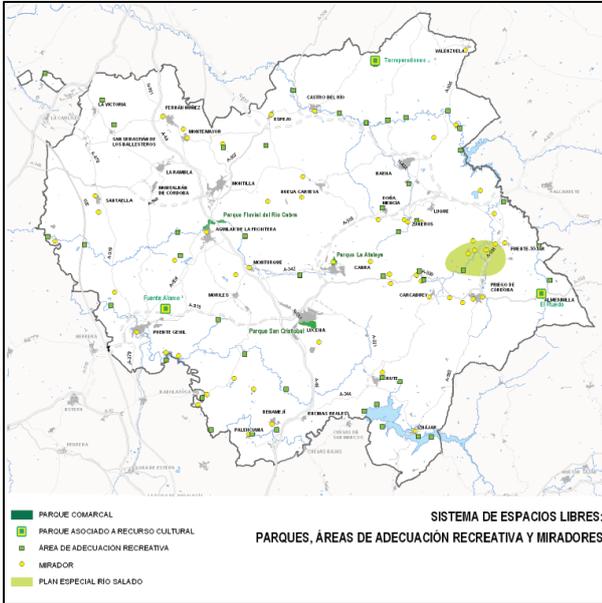


Figura 7. Sistema de espacios libres.

Como síntesis, dentro de este Sistema de Protección Territorial, que recordemos es solo uno de los conjuntos de determinaciones que contiene todo plan de ordenación territorial, el POT SURCO contempla la protección cautelar para 16 zonas húmedas, que son las siguientes:

- a) Laguna de Santiago (Aguilar de la Frontera)
- b) Laguna de la Quinta (Baena)
- c) Laguna del Rincón del Muerto (Baena)
- d) Laguna de Casasola (Baena)
- e) Laguna de la Roa (Baena)
- f) Laguna del Butaquillo (Baena)
- g) Laguna del Cortijoviejo (Baena)
- h) Laguna de San Cristóbal (Cabra)
- i) Laguna Dulce (Lucena)
- j) Laguna de Vadohondo (Lucena)
- k) Laguna de Curado (Lucena)
- l) Laguna de Molina Ramírez (Lucena)
- m) Laguna de Remendado (Lucena)
- n) Laguna del Taraje (Lucena)
- o) Laguna de los Arenales (Puente Genil)
- p) Laguna el Donadío (Santaella).

Se establece que los instrumentos de planeamiento general de los municipios en los que se localizan estos Humedales, en tanto el órgano competente procede a la delimitación precisa de los mismos, establecerán una zona de protección cautelar de al menos 500 metros. En esta zona de protección cautelar no estará permitida la vivienda vinculada a usos agrarios y sólo se permitirán usos naturalísticos, recreativos y agrarios compatibles con la protección del humedal.

El POT SURCO prevé finalmente, que la Consejería competente en materia de medio ambiente deberá realizar aquellos estudios necesarios para la concreción de los ámbitos de estos humedales, incluyendo, en su caso, sus zonas de protección periférica, el establecimiento de las medidas necesarias para su protección así como la delimitación de dos corredores ecológicos, entre las lagunas de Casasola, Rincón del Muerto y de la Quinta; y entre las lagunas Dulce, del Taraje, de Curado, Molina Ramírez y Remendado.

## EL FUTURO DE LOS HUMEDALES CORDOBESES

**AUTOR:** Rafael Arenas González.

Jefe de Servicio de Espacios Naturales Protegidos. Delegación Territorial en Córdoba de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.



Han pasado ya treinta años desde que fueron declaradas Reservas Integrales las lagunas del Sur de Córdoba (Zóñar, Amarga, Rincón, Salobral, Tiscar y Jarales) por sus valores ambientales, principalmente ligados a la malvasia (*Oxyura leucocephala*), y veinticinco años de la posterior declaración en 1989 de los embalses de Cordobilla y Malpasillo como Parajes Naturales, en base a su interés educativo, científico y de investigación. Un logro que fue posible gracias a las transferencias en materia de conservación de la naturaleza a la Comunidad Autónoma de Andalucía. Durante este tiempo, en las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, como se les conoce en su conjunto, han sido numerosos los retos que se han conseguido, no con poco esfuerzo de muchas personas que hicieron posible que en su día se protegieran y que hoy se conserven. En estas líneas no vamos a hablar de lo realizado sino lo que aún queda por mejorar en la gestión de estos humedales y que es la asignatura pendiente y el camino que queda por recorrer en los próximos treinta años.

### El Agua y los Usos Productivos

Una zona húmeda debe su riqueza precisamente a la presencia del agua, y de la cantidad y calidad de la misma depende su futuro. Se conoce que estos lugares de la provincia de Córdoba dependen tanto del afloramiento de agua subterránea como del agua de escorrentía. Las limitaciones técnicas, los aún escasos conocimientos científicos y la urgencia de la protección, indujeron que las áreas de protección que se determinaron para su conservación no coincidieran con los perímetros de ambas cuencas, la subterránea y la vertiente. En estas áreas de protección se pretende evitar posibles impactos ecológicos y paisajísticos procedentes del exterior. Por fortuna, diversos estudios realizados con posterioridad, han permitido conocer el área que abarcan los acuíferos de los que se nutren estos ecosistemas, y por otro lado las técnicas permiten delimitar perfectamente las cuencas vertientes.

En el caso de las aguas subterráneas, parece necesario incrementar la coordinación con la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para que las extracciones que se realicen en los acuíferos de los que dependen estas Reservas no puedan afectar a la cantidad de agua que con carácter natural llega hasta las mismas, o permitan mantener un nivel freático que posibilite su inundación en el caso de las lagunas temporales. Es un gran reto, no ausente de presiones de todo tipo e incomprensiones. La voluntad debe ser decidida e inflexible porque de ello depende el futuro de estos ecosistemas. Como en todas las cuestiones que afectan a la gestión del medio natural, los estudios científicos como los ya realizados sobre este tema deben orientar la toma de decisiones. En el caso del agua de lluvia, parte se infiltrará en los acuíferos y otra llegará a las lagunas mediante la escorrentía. Las actividades que se desarrollan en estas áreas, fundamentalmente la agricultura, debe tener presente entre sus principios la sostenibilidad, no sólo en lo que respecta al uso de los productos fitosanitarios (abonos, plaguicidas y herbicidas), sino también en todo lo relacionado con el manejo del suelo, que a largo plazo puede disminuir ostensiblemente el tiempo de permanencia de las lagunas por aterramiento.

## CAPÍTULO 17

Así mismo otro tipo de usos como el industrial o el residencial (legal o ilegal) pueden sellar las zonas de recarga de los acuíferos y contribuir a la contaminación de las aguas. En este sentido parece perentoria la actualización de la regulación de los productos fitosanitarios para evitar que lleguen a las lagunas materias altamente tóxicas para los medios acuáticos y la fauna que en ellos habitan, dado que la regulación existente está anticuada y no adaptada a los avances que se han producido en esta materia desde que se promulgó. En el caso de los embalses esta medida es imposible de aplicar dado que sus aguas transcurren por la cuenca del Genil, pero al menos debiera

determinarse un perímetro cercano donde también se tenga presente estos aspectos para evitar contaminaciones directas. De igual manera la conservación del suelo agrícola es de sumo interés, tanto para el futuro de la propia actividad agrícola como para el de las lagunas. Las prácticas agrícolas deberán orientarse hacia aquellas técnicas que disminuyan la erosión y pérdida de suelo, siendo también necesario la construcción de infraestructuras de corrección hidrológica en los arroyos y laderas vertientes más directas para frenar el aporte de sedimentos a las cuencas de las lagunas.

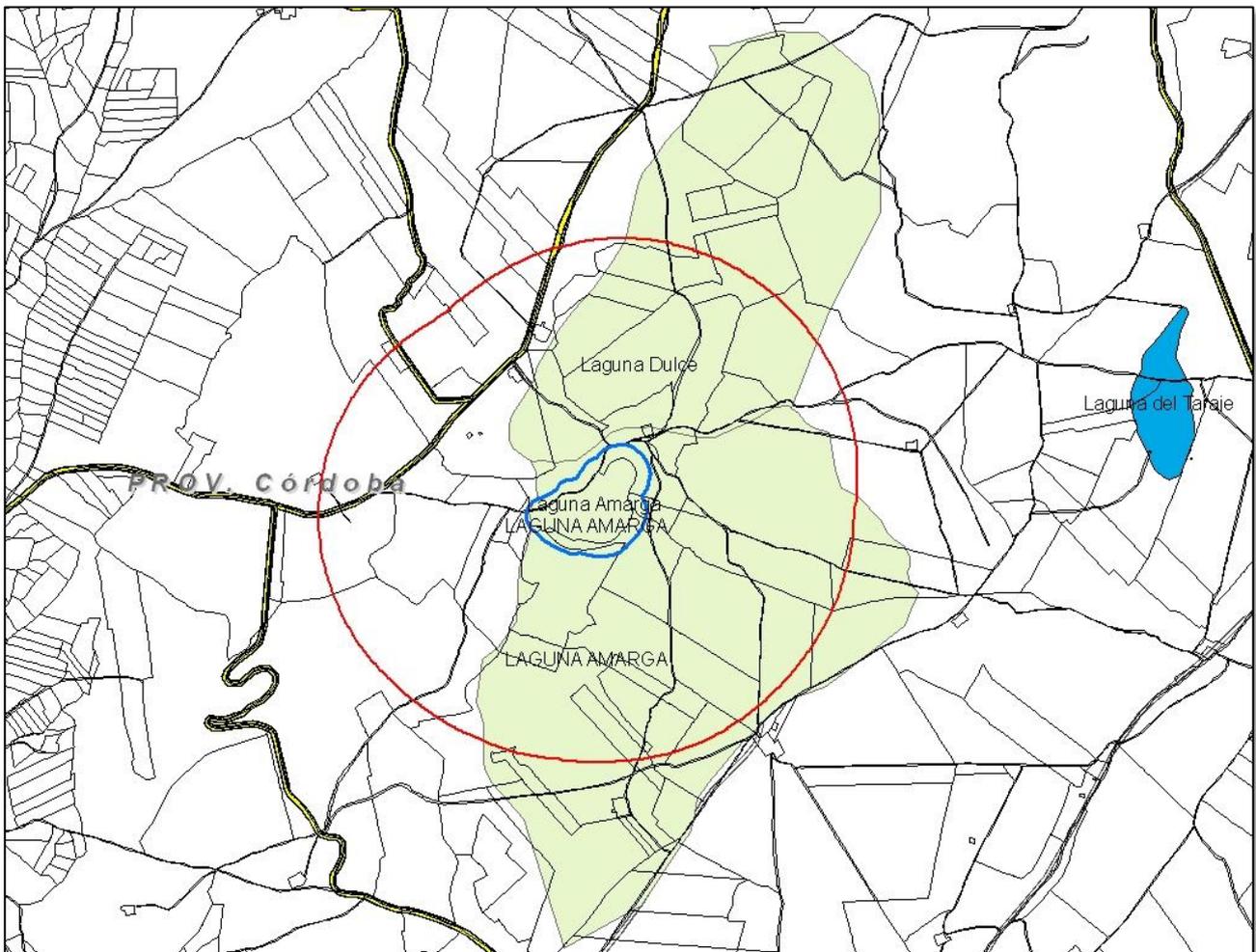


Imagen 1. La Reserva Natural Laguna Amarga (T.M. Lucena), con su Zona Periférica de Protección y, en verde, la cuenca vertiente.



**Imagen 2.** Actividad agrícola en la periferia de las lagunas.

La pura lógica aconseja controlar estos procesos que pueden afectar a la cantidad y calidad de las aguas. Una de las principales medidas a adoptar en el futuro es ampliar las áreas de protección a la suma de las cuencas de las aguas vertientes y subterráneas. En ellas no son aconsejables los usos residenciales e industriales y una extensión del suelo no urbanizable de protección especial blindaría definitivamente estos usos como ya lo están en las actuales áreas de protección. Por tanto, la agricultura es la actividad económica que habría que regular para evitar pérdida de suelo y contaminantes no deseados de los productos asociados a ella. En este sentido, deben buscarse soluciones inteligentes que puede ofrecer la política agraria comunitaria, incentivando sistemas de

cultivos compatibles y suficientemente rentables y competitivos para los agricultores que se incluyan en estas áreas. Las medidas agroambientales adaptadas a estas necesidades conseguirían aliados en la protección y se considera fundamental trabajar en esta línea para obtener éxito. Las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba se convertirían en una referencia sobre la gestión sostenible de la agricultura y su convivencia con la conservación de la biodiversidad.

## La Conciencia Ambiental

No menos importante es la percepción que tienen los habitantes de los pueblos donde se ubican las Reservas Naturales. Ésta se encuentra alejada de estos espacios, sin reconocer su importancia y los valores que alberga. La malvasía se salvó de la extinción gracias a todo lo que se hizo en estos rincones del sur de la provincia de Córdoba en una época de cambio y escasa conciencia ambiental. Es quizás una asignatura pendiente desde que los esfuerzos iniciales de protección desaparecieron. Las zonas húmedas del sur de Córdoba, por lo general, no se consideran como un valor propio del que sentirse orgulloso y se vive, en cierta medida, de espaldas a estos lugares una vez desaparecida la agricultura de su entorno inmediato. Son necesarios proyectos de intervención social para dar a conocer a toda la población los valores naturales que atesoran estos lugares por un lado e influir de alguna forma en la percepción actual sobre estos ecosistemas.



**Imagen 3.** Actividad con escolares en la R.N. Laguna del Rincón (T.M. Aguilar de la Frontera).

## CAPÍTULO 17

La población escolar tiene que ser un objetivo diana de proyectos de educación ambiental, mantenidos al principio por la administración ambiental hasta que la comunidad educativa los incluya en los proyectos curriculares de cada centro. En ocasiones se han desarrollado proyectos educativos en algunos centros, fruto del esfuerzo individual de algunos profesores más concienciados. Estos voluntades solidarias de abnegados enseñantes tiene que transformarse en un esfuerzo común de toda la comunidad. Tendrán que pasar muchos años para que la percepción varíe, pero el esfuerzo merecerá la pena.

### La Investigación

Una de las funciones de las Reservas Naturales es la promoción de la investigación de los procesos ecológicos que se dan en estos ecosistemas, y la dinámica y funcionamiento de las comunidades que allí se asientan. El incremento del conocimiento nos ayudará a comprender mejor su existencia y mejorar la gestión que realizamos. Hace algo más de treinta años, el propio descubrimiento de las lagunas por la comunidad científica y sobre todo la malvasía llamó la atención de los investigadores, y muchos de los esfuerzos realizados se encuentran resumidos en este libro. Una vez pasado este impulso inicial, la investigación ha pasado a ser casi meramente anecdótica, a pesar del gran volumen de información

acumulada a lo largo de estos años sobre algunos aspectos como pueden ser: variables meteorológicas, niveles de aguas de las lagunas, análisis químicos de aguas, censos de poblaciones, etc., información pública que está a disposición de los investigadores para que se pueda obtener el máximo aprovechamiento científico que sea posible.

Hay que volver a ilusionar a las nuevas generaciones de investigadores, si es posible aprovechando la experiencia de los pioneros, para que desarrollen proyectos de investigación en estas lagunas. Los equipamientos e infraestructuras presentes permiten unas posibilidades que hace treinta años no eran posibles.



Imagen 4. Visita de investigadores a la laguna de Zóñar (T.M. Aguilar de la Frontera).

## Especies Invasoras

Desgraciadamente en pleno siglo veintiuno, en un mundo globalizado, no existen fronteras para un grupo de seres vivos considerados como meros oportunistas.

Al salir de sus áreas de distribución originales se comportan como especies invasoras y provocan daños económicos, ambientales y sociales en un corto espacio de tiempo. En las lagunas se han dado ya algunos ejemplos con la introducción de la carpa en las lagunas del Rincón y Zóñar. Desaparecieron plantas sumergidas, invertebrados y patos buceadores entre otros. El indicador más claro fue el abandono de la malvasía. La restitución del proceso costó un gran esfuerzo humano y económico.

La detección temprana de estas especies exóticas permitirá ahorrar esfuerzos y gastos. Tanto el Reino vegetal como animal tienen que ser objeto de una atención preferente por los gestores del futuro. Habría que recordar que la Ley de declaración de las Reservas Integrales ya advertía del riesgo de introducción de especies exóticas y podría considerarse como muy avanzada para su tiempo.



Imagen 5. Proyecto de erradicación de la carpa en la laguna de Zóñar.

## El Inventario de Humedales

En los últimos años se ha avanzado en la línea de inventariar el máximo número de humedales mediante un procedimiento reglado que conforma un registro administrativo donde se puede conocer cada una de las características de éstos. Las abundantes lluvias del año 1996 sacaron del olvido numerosos lugares que habían desaparecido de la memoria, bajo el arado de la agricultura. Como el agua tiene memoria, “sacaron las escrituras y reclamaron lo que era de ellas”. Años lluviosos posteriores las han mantenido con mayor o menor nivel y no ha podido olvidarse su existencia. La conservación de las lagunas pioneras han permitido también que en estos lugares casi desaparecidos, se instalen especies interesantes y que por tanto aún sean más conocidas.

El conocimiento científico de estos “nuevos humedales” es muy escaso y seguro que esconden

formas de vida adaptadas a las fuertes condiciones que han soportado y quizás se desarrollen procesos aún desconocidos para la ciencia. La aplicación del principio de precaución debe ser la tónica a tener en cuenta en estos lugares. Lo que ocurre es que el inventario es simplemente eso, un registro que determina su existencia y las características que poseen, con escasa fuerza legal y administrativa para controlar todos los procesos que desarrollan en su entorno. Este modelo de inventario debe avanzar hacia otra visión más integradora que permita intervenir a la administración con mayor tutela. Todo lo comentado anteriormente para las lagunas del sur de Córdoba debe también ser aplicado aquí. Es necesario un nuevo modelo legislativo que supere las debilidades de la actual normativa para estos humedales incluidos en el inventario.

## CAPÍTULO 17

### Conclusión

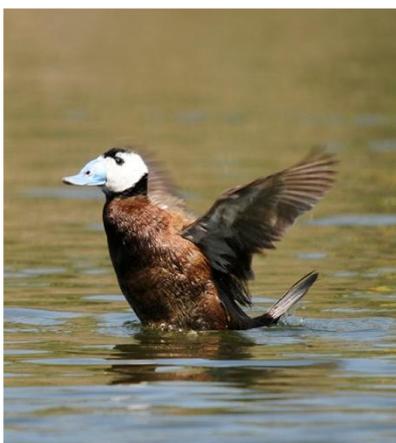
Parece necesario avanzar en la ampliación de las áreas de protección de las lagunas del sur de Córdoba para que incluyan las cuencas de aguas vertientes y subterráneas, la clasificación de los terrenos incluidos en éstas como suelo no urbanizable de especial protección, la discriminación positiva de la agricultura que se realiza con los incentivos de la política agraria comunitaria, y las correcciones hidrológicas necesarias. El incremento de la concienciación ambiental de los

habitantes de los municipios donde se ubican las zonas húmedas y el desarrollo de proyectos de educación ambiental a largo plazo parecen determinantes para modificar la percepción actual. La promoción de la investigación científica es otro de los objetivos de futuro para mejorar el conocimiento y la gestión. No hay que olvidar el seguimiento continuo de la flora y fauna para evitar introducciones no deseadas de especies invasoras y alóctonas.



Imagen 6. El desarrollo de proyectos de educación ambiental en los humedales es una de las prioridades en estos espacios.

Los nuevos humedales deben superar la fase de inventario y avanzar hacia un nuevo modelo de gestión que necesita una modificación del aspecto legislativo que garantice la persistencia de las lagunas incluidas en el Registro Andaluz de Humedales para las generaciones venideras.



# *Bloque III:*

## *Estudios de investigación y proyectos*





## UN MODELO CONCEPTUAL PARA LAS LAGUNAS DE LA CAMPIÑA CENTRAL



**AUTOR:** Víctor Juan Cifuentes Sánchez.

Comisario Adjunto. Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

El Valle del Guadalquivir constituye uno de los grandes dominios morfoestructurales del Sur de la Península Ibérica. Drena un amplio territorio limitado al Norte por el borde de la meseta central (Sierra Morena) y al Sur y al Este por la divisoria de las Sierras Béticas y se ha formado por el relleno paulatino de un antiguo brazo de mar que separaba el macizo herciniano de origen paleozoico de una serie de alineaciones montañosas (los sistemas béticos) formadas durante la orogenia alpina.

Su morfología es asimétrica: la margen derecha está formada fundamentalmente por Sierra Morena, a cuyo pie discurre el Guadalquivir, separado por un estrecho piedemonte cuya anchura no supera nunca los diez km. En la margen izquierda la distancia entre el cauce principal y los macizos que forman el borde Sur es mucho mayor y va aumentando desde los veinte kilómetros a la altura de Mengibar (Jaén) en la parte alta de la cuenca a más de setenta kilómetros en Sevilla.

Esta franja de la margen izquierda constituye amplio territorio conocido bajo el nombre de "las campiñas" y cuyo relieve está formado por los materiales acumulados por la erosión durante el proceso de relleno anteriormente citado y los materiales mesozoicos, que constituyen el sustrato regional subbético, deformados y levantados tras los principales episodios tectónicos de la orogenia alpina. Su matriz principal esta compuesta por materiales margosos y arcillosos, plásticos y poco permeables, lo que ha propiciado la formación de un relieve ondulado ("rolling landscape"). A estos rasgos generales se superponen otros como fenómenos de disolución kárstica en los materiales yesíferos triásicos y la presencia a escala local de otros materiales, fundamentalmente de origen marino (calcarenitas miocenas) y aluvial (sedimentos detríticos cuaternarios) o grandes bloques desprendidos por gravedad y dispuestos de modo caótico (olistolitos), que frecuentemente forman acuíferos de importancia local.

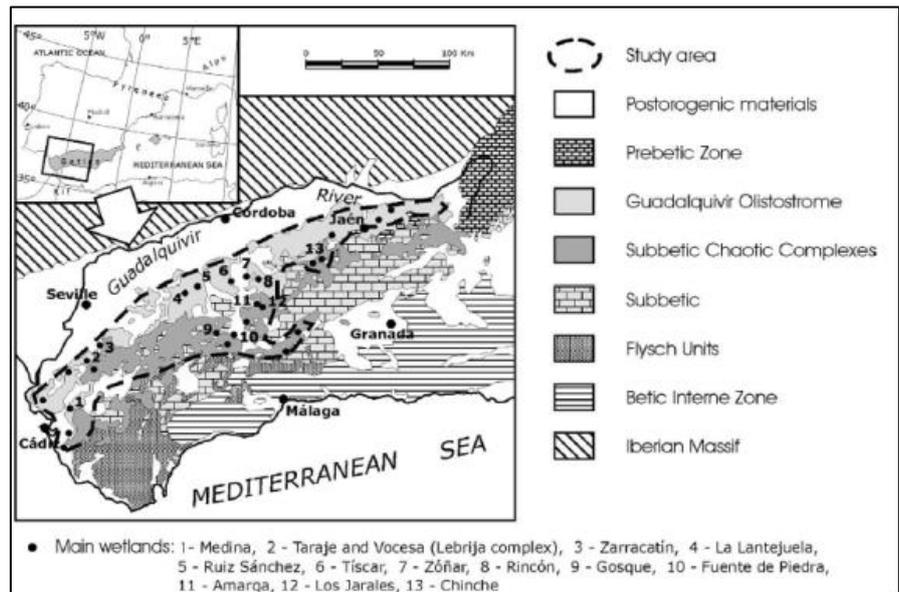


Figura 1. Situación de las principales lagunas de las campiñas. (Moral et al, 2013).

## CAPÍTULO 18

El clima es mediterráneo, con influencia costera en el Oeste y más continental en el interior, con precipitaciones anuales que van de los 600 mm en las zonas altas más occidentales a 450 mm en el interior, con un largo estiaje estival y una gran variabilidad interanual. Por su situación podemos distinguir dos grandes grupos: las de las campiñas del Bajo Guadalquivir y Guadalete (nº 1,2 y 3 en la Figura 1) y las de las campiñas centrales (nº 4 a 13 en la Figura 1), aunque por origen y funcionamiento se trata de sistemas similares.

Esta estructura característica del terreno, con fenómenos de endorreísmo sobre un sustrato poco permeable, ha propiciado la existencia de frecuentes acumulaciones de agua en la parte baja de las cubetas cerradas.

Su carácter temporal o permanente, lo que llamamos "hidroperiodo" está determinado por el equilibrio entre

las entradas y las salidas de la cuenca vertiente de cada laguna. Esto implica un modelo conceptual que parte de la premisa de que toda el agua que se recoge en procede fundamentalmente de su cuenca vertiente, ya sea como precipitación directa sobre la laguna como escorrentía superficial o subterránea y de que las salidas son por evaporación o evapotranspiración.

No se ajustan a este modelo los casos en los que hay entrada de agua externa a la cuenca (presencia de un acuífero regional significativo o entrada de agua en episodios de inundación frecuentes) o hay salidas (drenes o sumideros), pero en general se considera que se adapta bien a las lagunas de la campiña y que las excepciones son fácilmente identificables y explicables por los factores antes indicados.

En la Figura 2 puede observarse un esquema de este modelo conceptual.

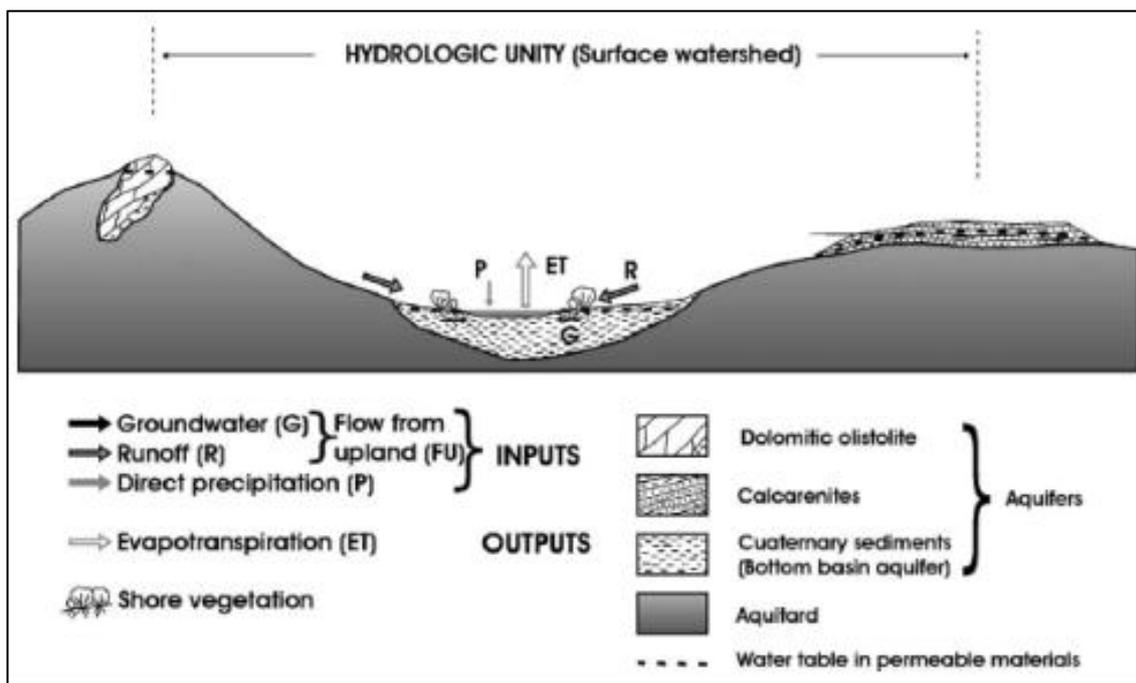


Figura 2. Esquema del modelo conceptual basado en la cuenca vertiente (Moral et al., 2013).

Este equilibrio entre la precipitación y la evaporación/evapotranspiración está matizado localmente por otros factores que actúan a dicha escala, entre los que podemos destacar:

- Presencia de **materiales permeables** en la cuenca vertiente que aportan un flujo retardado respecto a las precipitaciones, amortiguando el carácter extremo de la climatología, tanto a nivel intraanual como interanual. Entre los casos más llamativos se puede citar la presencia de grandes bloques de caliza (laguna Amarga en Lucena), de calcarenitas (laguna de Zóñar en Aguilar de la Frontera) o de materiales detríticos de origen cuaternario (laguna de la Ballestera en Osuna).
- Presencia de **vegetación**: la vegetación intercepta parte de la lluvia, facilita la infiltración y produce evapotranspiración, factores que aminoran la escorrentía directa. También disminuye los procesos erosivos, lo que tiene implicaciones a largo plazo en las dinámicas de colmatación, comunes a estos sistemas.
- **Morfología del vaso lagunar**: Como regla general y para un mismo volumen de agua las lagunas más profundas suelen tener más carácter permanente, ya que la superficie expuesta a la evaporación es menor.
- **Acuíferos de fondo de cubeta**: la deposición de materiales finos en el fondo del vaso lagunar ha creado pequeños acuíferos que juegan un papel importante en el estiaje, permitiendo que los sistemas se comporten al menos como criptohumedales en ese periodo e incrementando su resiliencia.

En los últimos diez años se han realizado una serie de trabajos y publicaciones que permiten considerar que la hipótesis de la cuenca vertiente como unidad hidrogeológica responsable del equilibrio que da lugar a una laguna es verosímil cuando la relación entre el área de la cuenca y la del vaso lagunar está aproximadamente entre diez y veinte. Por debajo la cuenca es demasiado pequeña para mantener una laguna de esas dimensiones y debe haber aportes de agua externos, como por ejemplo la presencia de un acuífero regional. Por encima se considera que la laguna es demasiado pequeña para su cuenca y debe perder agua por algún mecanismo además de la evaporación, siendo los más corrientes drenes, sumideros o captaciones que interceptan el agua antes de que llegue al vaso lagunar.

En la Tabla 1 se muestran las características principales de una serie de lagunas de campiña de la cuenca del Guadalquivir.

Los trabajos de campo realizados confirman esta hipótesis: Por la parte baja de la escala, la laguna de la

Ballestera corta el nivel freático de un importante acuífero regional (los llanos de Osuna-La Lantejuela) que supera con mucho los límites de su cuenca, y la laguna de Zarracatin (Utrera) recibe las aportaciones de un manantial salino por la karstificación de los yesos en su cuenca vertiente y también muy probablemente de las avenidas del cercano Arroyo de Las Pájaras.

En el otro extremo, se han identificado diversas causas que justifican que el vaso sea menor de lo esperado en varias lagunas: drenes en Alcaparrosa, Cigarrera y Vocesa, rebosaderos en Rincón, Zóñar y Tíscar, captaciones en Gosque y Ratosá y sumideros en las lagunas Dulce y Amarga. Otra circunstancia detectada es la presencia de infraestructuras longitudinales (caminos, carreteras) que a veces amputan una parte importante de la cuenca vertiente si no existen infraestructuras para el cruce y desagüe de la escorrentía al interior de misma bien o incrementan los procesos erosivos si no están adecuadamente diseñadas.

## CAPÍTULO 18

Laguna	V-Vaso (ha)	CU-Cuenca (ha)	CU/V	Lluvia (mm)	Prof. máxima (m)	Evap. media (mm)	Salin. mediana (g/l)
Zarracatin	62,5	323,1	5,2	529	0,7	1523	37,5
Ballestera	25,4	145,2	5,7	512	0,5	1674	18
Los Tollos	54,7	500,0	9,1	552	0,3	1491	2,7
Salada Zorrilla	12,0	119,7	10,0	617	2,0	1675	3,8
Donadío	8,4	86,0	10,2	486	2,0	1580	6
Honda	8,5	96,2	11,3	508	1,5	1329	21,2
Taraje	11,4	154,0	13,5	583	5,0	1687	1,1
Calderón	5,9	80,7	13,7	501	0,5	1655	22,1
Pilon	5,0	69,2	13,8	585	1,3	1687	1,1
Hondilla	2,6	37,0	14,2	617	3,0	1686	1,3
Chinche	3,4	49,3	14,5	494	0,3	1405	1
Charroao	4,9	72,5	14,8	570	0,2	1691	0,3
Arjona	9,3	148,0	15,9	513	3,5	1687	1,2
Jarales	5,5	88,5	16,1	460	1,8	1383	7
Conde	61,5	1108,5	18,0	570	1,2	1388	5,7
Galiana	1,7	30,7	18,1	584	1,1	1683	2
Peña	5,7	106,0	18,6	585	2,7	1684	1,8
Zóñar	45,9	889,1	19,4	543	16,0	1599	1,6
Alcaparrosa	6,0	128,7	21,5	506	1,1	1657	7,8
Tíscar	11,9	272,3	22,9	470	1,1	1535	16,5
Cigarrera	4,2	96,3	22,9	585	1,2	1686	1,3
Santiago	5,5	135,5	24,6	580	0,1	1605	0,1
Dulce-Lucena	11,8	312,6	26,5	462	1,1	1408	0,3
Gosque	43,3	1198,7	27,7	492	3,0	1374	9,8
Vocesa	1,9	55,3	29,1	569	1,0	1686	1,4
Rincon	9,4	296,8	31,6	577	5,4	1599	1,6
Ratosa	23,0	797,0	34,7	478	2,7	1397	3,4
Amarga	5,0	255,4	51,1	462	4,3	1394	4

Tabla 1. Características principales de algunas lagunas de campiña en la cuenca del Guadalquivir.

## Conclusiones

Las lagunas de las campiñas andaluzas están muy ligadas a fenómenos de endorreísmo relacionados con los materiales plásticos e impermeables que forman el terreno, con una serie de matices a escala local. Un balance hídrico precipitación-evaporación a nivel de cuenca vertiente permite explicar el hidropereodo observado en un elevado porcentaje de los casos.

## Agradecimientos

Al Dr. Miguel Rodríguez Rodríguez (Departamento de Geodinámica Externa de la Universidad Pablo de Olavide - Sevilla), por su revisión del texto y comentarios.

## Bibliografía

*Water Regime of Playa Lakes from Southern Spain: Conditioning Factors and Hydrological Modeling.* Francisco Moral, Miguel Rodríguez-Rodríguez, Manuel Beltrán, José Benavente & Victor Juan Cifuentes. *Water Environment Research*, Volume 85, Number 7 (2013) 632 - 642

*Developing hydrological indices in semi-arid playa-lakes by analyzing their main morphometric, climatic and hydrochemical characteristics.* M. Rodríguez-Rodríguez, F. Moral, J. Benavente & M. Beltrán. *Journal of Arid Environments* 74 (2010) 1478 -1486

*Grado de dependencia de las aguas subterráneas, índice de funcionamiento Hidrológico y principales amenazas en los principales humedales continentales de la depresión del Guadalquivir.* M. Rodríguez-Rodríguez, F. Moral y J. Benavente. *Boletín Geológico y Minero* (2009) 120 (3): 347-360

*Geología de España.* J.A. Vera. IGME (2004). ISBN: 84-7840-546-1. 15

*Caracterización ambiental de humedales de Andalucía.* Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía (2005). ISBN: 84-96239-24-0

*Definición del contexto hidrogeológico de humedales andaluces: provincia de Córdoba.* Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía (2005)

Trabajos de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Disponibles en <http://www.chguadalquivir.es/opencms/portalchg/servicios/estudiosTecnicos/>

- *Modelización hidrogeológica en cinco lagunas de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir. (2012).*
- *Modelización hidrogeológica en humedales de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir. (2011).*
- *Definición del contexto hidrogeológico de humedales de la campiña central (2008).*
- *Relaciones hidrogeológicas entre el acuífero de los llanos de Osuna -La Lantejuela y el complejo endorreico de La Lantejuela (2008).*
- *Definición del contexto hidrogeológico de humedales andaluces. Provincia de Sevilla y Provincia de Cádiz (2005).*



## LA COMUNIDAD DE PECES Y EL PLAN DE ERRADICACIÓN DE LA CARPA EN LA LAGUNA DE ZÓÑAR



**AUTOR:** Carlos Fernández Delgado.

Departamento de Zoología. Universidad de Córdoba.

Aunque el origen de la laguna de Zóñar ha sido muy discutido, se ha explicado por la conjunción de procesos tectónicos, erosivos y kársticos que dieron origen a una cuenca endorreica<sup>1,2</sup> aislada de cualquier otra (ver referencias, al final del Capítulo). La colonización de estas cuencas por organismos acuáticos es lenta y difícil y casi imposible para los peces. Como veremos a continuación, la presencia de estos vertebrados en la laguna no se debe más que a la acción del hombre.

Una de las primeras informaciones que se tienen de la ictiofauna de la laguna se refiere a la dada por Ramírez de las Casas Deza en 1842<sup>3</sup>, quien citando a Ambrosio de Morales (1513-1591) da una explicación de la primera llegada de peces a la laguna: "*Esta Laguna no tenía peces, más porque un año de muchas aguas creció en gran manera, y anegó algunas tierras de labor cerca de sus riberas, los labradores temiendo otro daño semejante la sangraron haciendo la canal hasta el río de Aguilar que pasa harto mas bajo. Por aquí comenzaron á subir peces y quedandose de buena gana en el anchura de la mucha agua han multiplicado sin término*". Es posible que en estas fechas (Siglo XVI) colonizaran la laguna las primeras especies autóctonas: anguila (*Anguilla anguilla*), barbo (*Luciobarbus sclateri*) y colmilleja (*Cobitis paludica*), procedentes del río Cabra, próximo a Zóñar.

En el siglo XVII a esta colonización natural, hay que añadir las sueltas efectuadas por el Marques de Priego Alonso de Aguilar "*efectivamente tuvo en otro tiempo tencas y truchas, que han faltado, según dicen, por haber consumido sus huevos los albuces que hecharon en ella el siglo pasado, para que criasen (...). Al presente no se encuentran mas que galápagos, y anguilas que tienen mal gusto*" según refiere Ramírez de las Casas Deza<sup>3</sup>. Si hacemos caso a esta cita y a los nombres comunes de las especies liberadas en la Laguna, parece ser que en aquella actuación del Marqués de Priego se soltaron especies de muy diversa naturaleza, desde truchas que requieren aguas dulces y bien oxigenadas hasta albuces que conforman un grupo de especies de la familia Mugilidae, propias de los tramos bajos de los ríos y muy abundantes en el estuario del Guadalquivir<sup>4</sup>. Sin embargo, hay una especie en Zóñar a la que coloquialmente se le llama "alburillo" y que no es otra que el pejerrey (*Atherina boyeri*) también de naturaleza estuárica y extraordinariamente abundante en Zóñar. Por lo tanto podría haber sido esta especie y no mugilidos los que liberó el Marques de Priego en la Laguna, aunque también cabe la posibilidad de que efectivamente

fueran albuces los peces liberados y que la presencia del pejerrey se debiera a una colonización natural desde el Guadalquivir a través del canal de conexión construido hasta el arroyo Salado.

Hay varias poblaciones de pejerreyes en tramos medios de ríos andaluces muy alejados de los estuarios como las de los ríos Guadiamar y Hozgarganta. Referente al nombre común de esta especie y Zóñar hay también una curiosa cita. González-Ripoll<sup>5</sup>, hablando de las posibilidades de la acuicultura en la provincia de Córdoba dice: "*... entre las especies que están siendo éxito industrial en la Argentina, mencionaremos el pejerrey (*Atherynichthys bonaerellisis*), cuya adaptacion podría hacerse en algunos lugares de esta comarca, particularmente en las inmediaciones de Aguilar de la Frontera (Río Salado) (Lagunas de Zóñar)...*". Sin embargo, la presencia del pejerrey se conoce de mucho antes de estas fechas.

Casi un siglo más tarde, en 1938, el Servicio Antipalúdico libera en la laguna un número indeterminado de gambusias<sup>6</sup>, especie que rápidamente se multiplica y se hace extraordinariamente abundante en la laguna<sup>7,8</sup>.

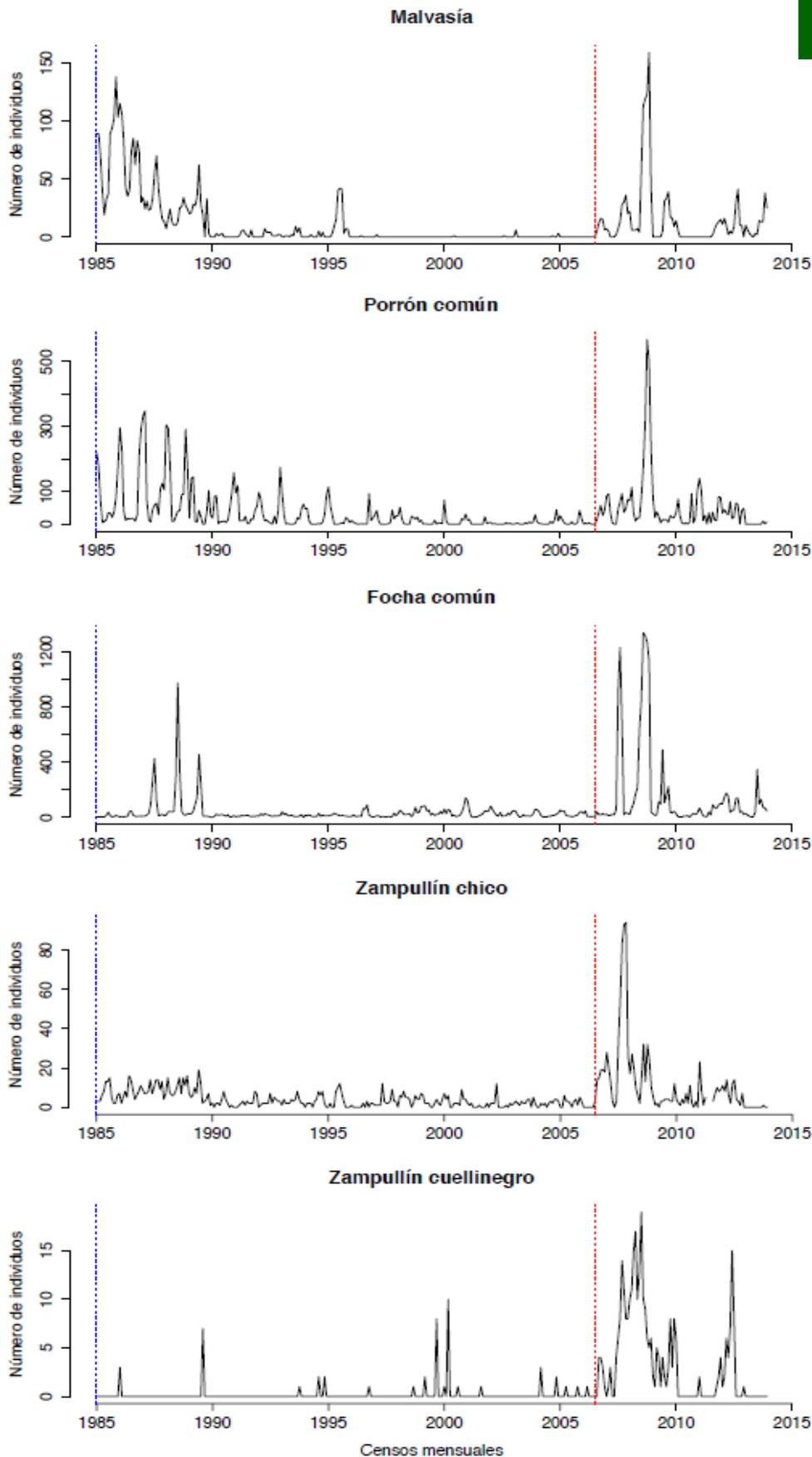
## CAPÍTULO 19

Casi 30 años más tarde González-Ripoll<sup>9</sup> habla de la suelta de 10.000 alevines de carpa (*Cyprinus carpio*) (morfa royal) en la laguna de Zóñar por parte del antiguo Servicio Nacional de Pesca. Sin embargo, lo más probable es que esta suelta no se llevara a cabo o fracasara estrepitosamente, pues cuando empezamos los estudios en Zóñar en 1979 no capturamos ejemplares de esta especie. En ese año, el Departamento de Zoología de la Universidad de Córdoba comenzó a estudiar los distintos grupos faunísticos de la Laguna entre los que se encontraban los peces. Los muestreos sistemáticos llevados a cabo permitieron elaborar el primer catálogo de peces de la Laguna constituida por el barbo (*Luciobarbus sclateri*) del que sólo capturamos un ejemplar, colmillejas (*Cobitis paludica*), gambusias (*Gambusia holbrooki*) y pejerreyes<sup>7</sup>.

La carpa (morfa común) es detectada por primera vez en Zóñar en 1986, junto con otro ciprinido, el carpín (*Carassius gibelio*) e híbridos de ambas. A partir de aquí, el carpín comienza a escasear en las capturas hasta desaparecer a los pocos años. Probablemente incapaz de sobrevivir a la presión de una especie tan agresiva como la carpa. En esa época, la ictiofauna de la laguna queda definitivamente constituida por tres especies, carpas, pejerreyes y gambusias, dándose por extinguidas las colmillejas y el carpín y así se mantiene hasta el programa de erradicación de exóticas desarrollado en la laguna en 2006 y que describiremos más adelante.

La introducción de la carpa tuvo efectos catastróficos en el ecosistema lagunar. Estos se derivan fundamentalmente de sus hábitos alimenticios y constituye un ejemplo típico de efectos en cascada<sup>10</sup>. La carpa es una especie omnívora y fundamentalmente bentónica, que busca su alimento en el fondo. En esta búsqueda de alimento desenraiza los macrófitos incrementando la turbidez del agua, esto hace que disminuya su transparencia reduciendo así la capa fótica de la laguna, el lugar donde se produce la fotosíntesis y por tanto la zona oxigenada de la columna de agua. Al reducirse ésta incrementa la porción anóxica. Esto conlleva graves consecuencias para la comunidad de macrófitos sumergidos, a los que al no llegarles la luz en las cantidades apropiadas no pueden realizar la fotosíntesis y mueren. La pérdida de las praderas de macrófitos de la laguna, llevó igualmente a la pérdida de la comunidad de macroinvertebrados que sobre ella vivía. Ambas fuentes de alimento son básicas para el mantenimiento de la avifauna acuática, tanto para los adultos como para las crías<sup>11</sup>.

Las consecuencias de la suma de todos estos efectos no se hicieron esperar, y la interesante comunidad de aves que habitaba la laguna fue progresivamente disminuyendo hasta abandonarla prácticamente. Al mismo tiempo, otras especies de aves, las piscívoras, comenzaron a colonizar la laguna aprovechando el nuevo recurso surgido (Figuras 1 y 2).



**Figura 1.** Evolución mensual de la presencia de cinco especies de aves en la Laguna de Zóñar desde la fecha de detección de la carpa (1985, línea azul punteada) hasta la actualidad según datos aportados por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. La línea punteada en rojo indica la fecha de erradicación de la carpa (10 de julio de 2006).

## CAPÍTULO 19

### El Plan de erradicación

A la vista del paupérrimo estado de conservación de la laguna, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio contactó con el Departamento de Zoología para desarrollar algún plan de control o erradicación.

Este plan tiene dos fases bien definidas, en una primera, se trató de controlar la población de carpas mediante despesques intensivos durante las épocas previas a la reproducción y durante el reclutamiento a finales del verano. De esta forma se contrató un equipo de pescadores murcianos que colocaron nasas gigantes (chirreteras) en diversas zonas de la laguna que se revisaban a diario. Al final conseguimos capturar alrededor de una tonelada de carpas por campaña, y la población iba en descenso.

Cuando se desarrolla un plan de control de una especie invasora, hay que tener presente que implica una dedicación a perpetuidad, es decir la presión debe ser mantenida de por vida. Pues en el momento que esta presión desciende la recuperación de la especie puede ser extraordinariamente rápida y todo el esfuerzo hecho durante años se pierde en poco tiempo. Esto es así porque la especie responde a esta presión cambiando sus parámetros demográficos. En el caso de la carpa de Zóñar, la población respondió reduciendo la edad a la primera madurez e incrementando la fecundidad individual (datos sin publicar). En consecuencia una disminución de la presión puede llevar a la rápida recuperación de la población. Y así ocurrió en la Laguna, después de varios años con un presupuesto fijo para la contratación de pescadores, hubo uno en que no se concedieron los fondos necesarios, por lo que no hubo pesca selectiva con lo que la reproducción de aquel año fue excepcional. De esta manera se cierra la primera etapa fallida de control de la carpa en Zóñar.

Así permanecieron las cosas hasta 2003 cuando comienza la segunda etapa. En esta época la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio contacta de nuevo con nosotros para buscar remedio a la situación ambiental de la Laguna. Sin embargo teniendo en mente la experiencia anterior, optamos por la búsqueda de soluciones que conllevaran una única actuación, en lugar de establecer nuevos programas de control.

Fue por ello por lo que nos dirigimos hacia un programa de erradicación. Básicamente había dos maneras de erradicar la población de carpas, bien desecando la laguna o utilizando algún producto químico selectivo para la carpa. La primera posibilidad era técnicamente posible pero difícil de llevar a cabo teniendo en cuenta la incertidumbre que podría acarrear el completo desecado de la laguna. Hay que tener presente que a la laguna le entra agua tanto por superficie como por el acuífero. Por ello esta posibilidad se descartó. Como alternativa pensamos en el uso de algún producto químico que pudiera afectar a la carpa pero no al resto de las especies que había en la laguna. En este sentido dimos con la rotenona, un potente biocida que afectaba de forma selectiva a los organismos con respiración branquial. Otras ventajas que tiene la rotenona es que se degrada con suma facilidad y rápidamente al ser fotosensible y termosensible, además al degradarse no deja residuos, por eso ha sido utilizada con profusión en los cultivos ecológicos como insecticida.

Además de los peces, había organismos que podrían verse afectados por el veneno como eran los macroinvertebrados y las fases juveniles de anfibios. Desde el punto de vista de los macroinvertebrados, no había problemas, pues la laguna sólo estaba habitada en aquellas fechas por quironómidos y para evitar la afección a los alevines de anfibios sólo teníamos que realizar la actuación en fechas donde no hubiera reproducción.

En otoño de 2004 comenzamos las experiencias con la rotenona en las instalaciones del Departamento de Zoología de la Universidad de Córdoba (fotografía 1). Posteriormente hicimos una segunda prueba en la laguna del General, aislándola previamente del cuerpo central de la laguna con una valla metálica. Ambas actuaciones dieron unos resultados esperanzadores y por ello planteamos a la Consejería la actuación a gran escala en la totalidad de la Laguna.

La preparación de un proyecto de estas dimensiones fue laboriosa y en ocasiones de gran dificultad, al tratar con la incomprensión de la empresa responsable de la actuación. A pesar de ello, optamos por realizar la actuación en julio de 2006. Datos previos sobre la

biología de la carpa en la laguna nos indicaban que la reproducción en ese mes era mínima, este aspecto es fundamental controlarlo pues los huevos embrionados son muy resistentes a la rotenona, por lo que teníamos que asegurarnos que no hubiera reproducción en esa época o ésta fuera mínima. De todas formas hicimos dos tratamientos, separados seis días, de tal manera que se mantuviera una dosis letal de rotenona al menos durante 15 días, periodo más que suficiente para que no hubiera huevos desovados en la laguna teniendo en cuenta que el periodo de eclosión en la carpa es de 7-10 días<sup>12</sup>.

Previo al tratamiento había que tomar la decisión de salvar o no a la población de pejerreyes. Para conocer si el origen de Por ello capturamos alrededor de 4.000 ejemplares, un número más que apropiado para asegurar el mantenimiento de las características genéticas de la población. Este lote se subdividió en dos que se mantuvieron en cautividad en instalaciones apropiadas de Cádiz y Málaga.

El tratamiento se hizo con la ayuda de tres embarcaciones que peinaron la totalidad de la laguna incluyendo la zona litoral. En total se utilizaron 11600 litros de CFT Legumine®, el producto comercial de rotenona utilizado (fotografías 2 y 3).

Los resultados no se hicieron esperar y a las pocas horas, comenzaron a aparecer cadáveres de carpa que un equipo de 10 personas se ocupó de ir recogiendo y depositando en una zanja donde se enterraron con cal viva (fotografía 4). En total se recogieron alrededor de 13 toneladas de carpas a lo largo de la semana siguiente al tratamiento. No se recogieron ni los cadáveres de gambusias ni los de pejerreyes que fueron consumidos por las aves en los días siguientes a la intervención.

Un plan de seguimiento permitió conocer la evolución de la laguna. Al año de eliminar la carpa la transparencia había incrementado notablemente así como la capa fótica. La comunidad de macroinvertebrados había alcanzado los niveles de diversidad previos a la introducción de la carpa, no obstante ciertos grupos como los carábidos o los zigópteros tardaron más en recuperarse. Pero lo más espectacular fue la recuperación de las praderas de macrófitos que rápidamente alcanzaron la superficie cubierta previa a la introducción de la carpa (Tabla I).

la especie era o no natural había que haber hecho numerosos análisis genéticos comparando las características de esta población con las del estuario así como de otras zonas del mediterráneo, pues la especie presenta una genética complicada existiendo controversia científica de la presencia de una o varias especies bajo el nombre de *Atherina boyeri*<sup>13</sup>. Ante la imposibilidad de llevar a cabo estos estudios y atendiendo al principio de precaución, se optó por restituir el estado de la laguna a épocas previas a la presencia de la carpa, donde ya había pejerreyes.



**Fotografía 1.** Ensayos sobre toxicidad en las instalaciones del Departamento de Zoología de la Universidad de Córdoba previas al uso de rotenona en campo.

CAPÍTULO 19

	Sin carpas (≤ 1985)	Con carpas (1985-1990)	Sin carpas (2009)
<i>Phragmites australis</i>	Si	Si	Si
<i>Tamarix gallica</i>	Si	Si	Si
<i>Tamarix canariensis</i>	Si	Si	Si
<i>Typha dominguensis</i>	Si	Si	Si
<b>Carófitos</b>			
<i>Zannichellia pedunculata</i>	Si	Si	No
<i>Tolypella hispanica</i>	Si	No	Si
<i>Najas marina</i>	Si	Si	No
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Si	No	No
<i>Zannichellia palustris</i>	Si	No	No
<i>Chara canescens</i>	?	No	Si
<i>Chara fragilis</i>	?	No	Si
<i>Chara galioides</i>	?	No	Si
<i>Chara hispida</i>	Si	No	Si
<i>Chara imperfecta</i>	?	No	Si
<i>Chara vulgaris</i>	Si	No	Si
<b>Metros cuadrados cubiertos por carófitos</b>	<b>95.802</b>	<b>≈ 0</b>	<b>112.067</b>

**Tabla 1.** Macrófitos presentes en la Laguna de Zóñar y superficie bajo las aguas cubierta por los carófitos a lo largo de tres periodos de su historia ecológica reciente: antes de la introducción de la carpa, durante la presencia de la carpa en la Laguna y después de su erradicación.



**Fotografía 2.** Embarcaciones utilizadas para esparcir el ictiocida en la laguna.



**Fotografía 3.** Salida del ictiocida por los tubos de expulsión contruidos al efecto.

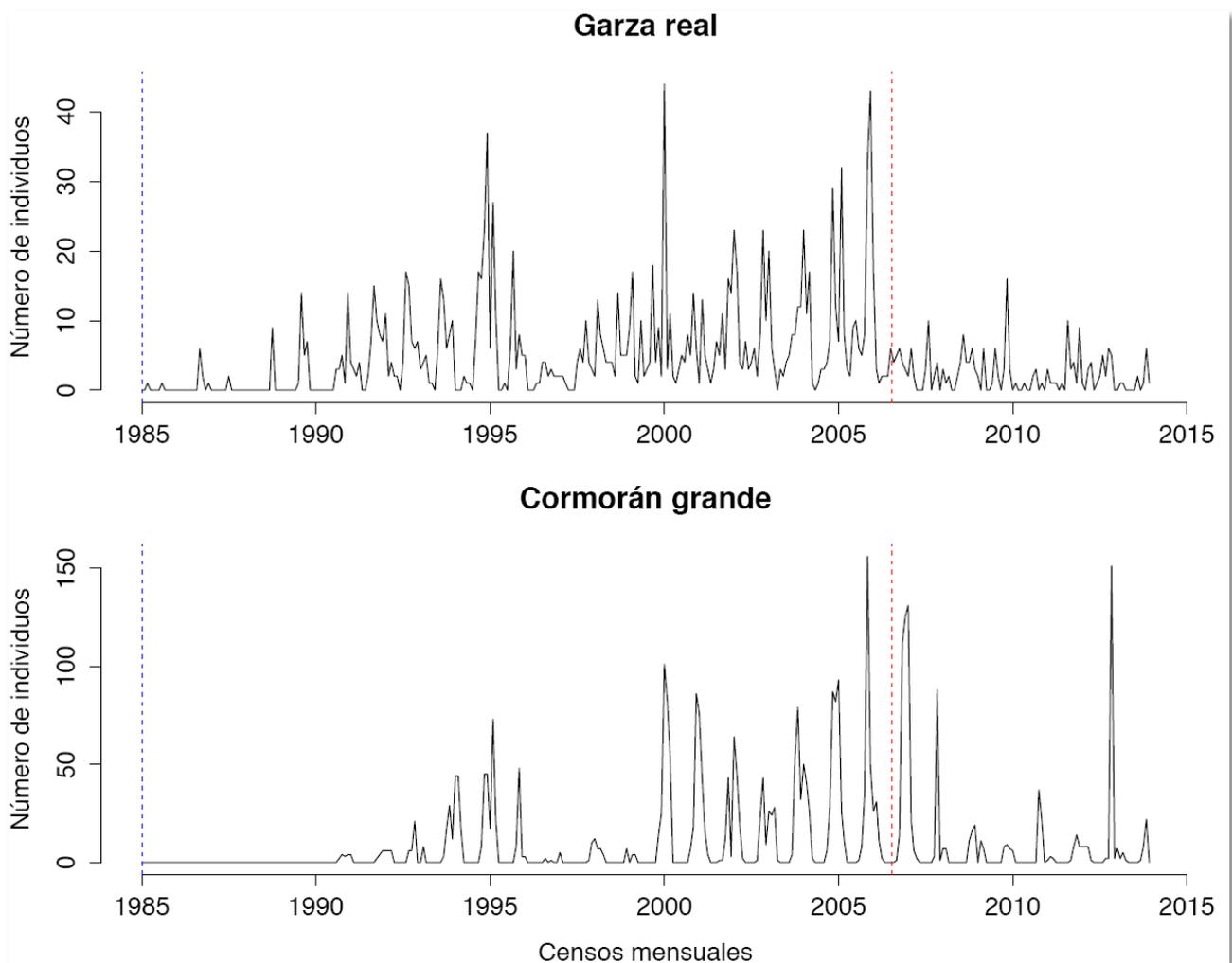


**Fotografía 4.** Recogida y posterior entierro de las carpas afectadas por la rotenona.

Como consecuencia de estos procesos, la comunidad de aves también sufrió un gran cambio y pronto volvieron a colonizar la laguna especies que la habían abandonado durante los 20 años de presencia de la carpa (Figura 1). En la actualidad, la malvasía, el porrón común, la fochas y zampullines presentan poblaciones estables de nuevo en la laguna, por el contrario el grupo de los piscívoros, como la garza real y el cormorán, que habían incrementado notablemente sus efectivos en la laguna aprovechando el recurso aparecido, abandonaron progresivamente la Laguna (Figura 2).

Al año de la actuación y una vez recuperada en gran medida las características físico-químicas de la Laguna, procedimos a la liberación de los ejemplares de pejerreyes mantenidos en cautividad. Su aclimatación fue rápida y ya en verano de 2008 pudimos apreciar alevines de esta especie, que hoy por hoy se constituye en la única especie de pez presente en Zóñar.

En definitiva, la experiencia realizada en Zóñar para erradicar la población de carpas, pionera en España, ha demostrado que el uso de la rotenona, es una herramienta muy eficaz para recuperar humedales dañados por la presencia de especies piscícolas invasoras.



**Figura 2.** Evolución de dos especies de aves piscívoras en la Laguna de Zóñar desde la fecha de detección de la carpa (1985, línea azul) hasta la actualidad según datos aportados por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. La línea punteada en rojo indica la fecha de erradicación de la carpa (10 de julio de 2006).

## Referencias

- <sup>1</sup> Moya, J. L. 1984. Hidrogeología de la laguna de Zóñar (Córdoba-España). *Oxyura*, 1(1): 21-41.
- <sup>2</sup> Recio-Espejo, J. M. y D. Gómez-Romero. 2008. Laguna o Lago de Zóñar (Aguilar de la Frontera, Córdoba): consideraciones sobre su génesis reciente. *Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes*, 154: 169-180
- <sup>3</sup> Ramírez de las Casas Deza, L. M<sup>a</sup>. 1842. Corografía histórico-estadística de la provincia y obispado de Córdoba. Tomo H. Imprenta de Noguer y Mante, Córdoba.
- <sup>4</sup> Fernández-Delgado, C., P. Drake, A.M. Arias y D. García. 2000. *Peces de Doñana y su entorno*. Colección Técnica, Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid.
- <sup>5</sup> González-Ripoll, R. 1961. Piscifactorías industriales. Posibilidades de la provincia de Córdoba. *Anales de la Universidad Laboral de Córdoba*, 1: 89-117.
- <sup>6</sup> Nájera, L., 1943. Datos sobre la distribución de la *Gambusia holbrooki* en la provincia de Córdoba. *Actualidad Médica*, 19 (220): 210-216.
- <sup>7</sup> Fernández-Delgado, C. 1981. Ictiofauna de la laguna de Zonar: crecimiento de *Atherina boyeri*, Risso 1810 (Pisces: Atherinidae). Memoria de licenciatura. Universidad de Córdoba.
- <sup>8</sup> Fernández-Delgado, C. and S. Rossomanno. 1997. Reproductive biology of the mosquitofish in a permanent natural lagoon in south-west Spain: two tactics for one species. *Journal of Fish Biology* 51, 80–92.
- <sup>9</sup> González-Ripoll, R. 1966. Carpas al agua ... Diario Córdoba, 5 de mayo.
- <sup>10</sup> Weber, M. J. and M. L. Brown. 2009. Effects of Common Carp on Aquatic Ecosystems 80 Years after "Carp as a Dominant": Ecological Insights for Fisheries Management. *Reviews in Fisheries Science* 17(4): 524-537.
- <sup>11</sup> Sánchez, Marta I., Andy J. Green and J. Carles Dolz. 2000. The diets of the White-headed Duck *Oxyura leucocephala*, Ruddy Duck *O. jamaicensis* and their hybrids from Spain. *Bird Study* 47, 275-284
- <sup>12</sup> Alikunhi, K.H., 1966. Synopsis of biological data on common carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus), 1758 (Asia and the Far East). *FAO Fish. Synop.* 31(2):39 p.
- <sup>13</sup> Astolfi, L., I. Dupanloup, R. Rossi, P. M. Bisol, E. Faure and L. Congiu. 2005. Mitochondrial variability of sand smelt *Atherina boyeri* populations from north Mediterranean coastal lagoons. *Marine Ecology Progress Series*, 297: 233-243

## PARÁMETROS FÍSICOS DE ESPACIOS LAGUNARES DEL SUR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

### AUTORES:

Alfonso García-Ferrer Porras. Dpto. Ingeniería Gráfica y Geomática.  
 José Manuel Recio Espejo. Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal.  
 Manuel Sánchez de la Orden. Dpto. Ingeniería Gráfica y Geomática.



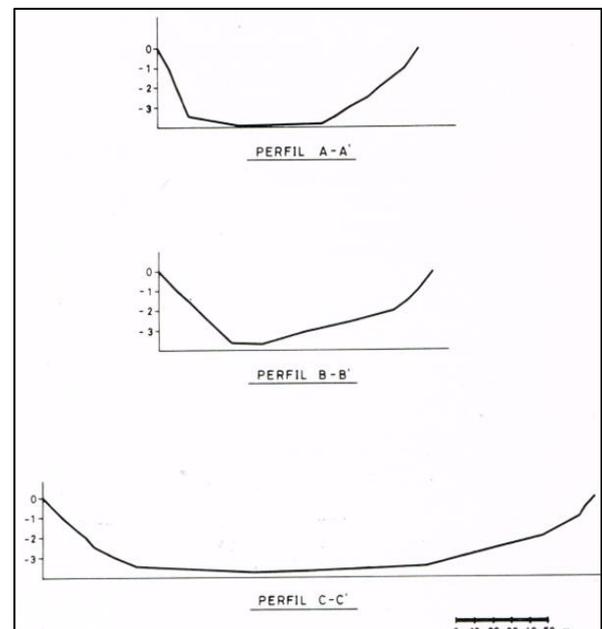
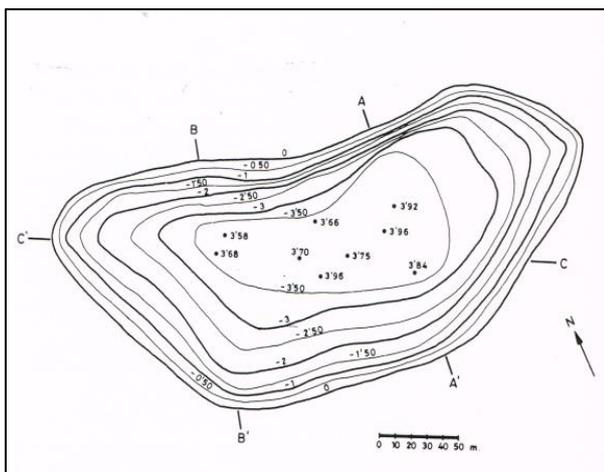
Esta línea de trabajo iniciada por los autores tiene como objetivo la cuantificación de los parámetros físicos de los espacios lagunares existentes en el sur de la provincia de Córdoba para contribuir a un conocimiento más profundo sobre su génesis y evolución y lograr un acercamiento al balance o régimen hídrico de estos humedales. Se describirán los parámetros morfométricos y batimétricos de las lagunas: Amarga, Rincón, Conde, Zoñar, Tiscar y Jarales.

### Laguna Amarga (Lucena, 1983)

La laguna Amarga se encuentra situada en el sector SW de la provincia de Córdoba, cerca de la aldea de Jauja (Lucena) en la zona de interfluvio carente de arroyos que separa los ríos Genil y Anzur, y cuya denominación procede de la alta proporción de sulfato magnésico que contienen sus aguas.

Se muestra el contorno de forma trapezoidal que presenta la laguna, y el trazado de las curvas de nivel

que reflejan el desarrollo de su cubeta. Los perfiles batimétricos completan su descripción. En los perfiles A-A' y B-B' queda reflejada la disimetría de pendientes entre las vertientes norte y sur de la cubeta. La laguna presenta un fondo amplio, de pendientes suaves y bastante homogéneos en profundidad, como puede observarse en el perfil C-C'.



Los datos morfométricos de la laguna son: Una superficie de 3,95 hectáreas, presentando una longitud del eje mayor de 337,5 metros y del eje menor de 137,5 metros. El volumen de agua acumulado es de 87.474 metros cúbicos, mostrando una profundidad máxima de 3,96 metros y una profundidad media de 2,15 metros.

CAPÍTULO 20

## Laguna del Rincón (Aguilar de la Frontera, 1983)

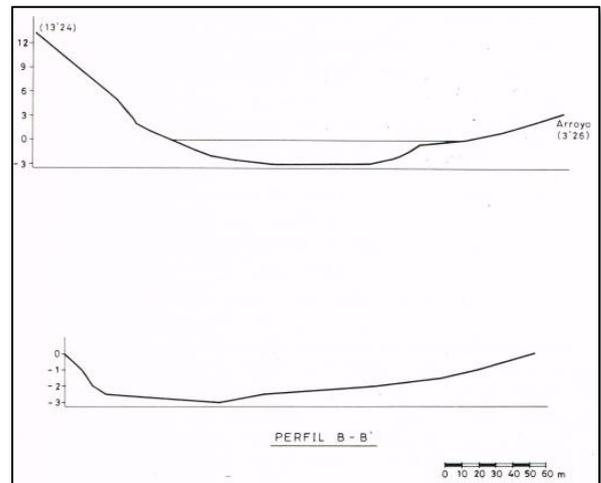
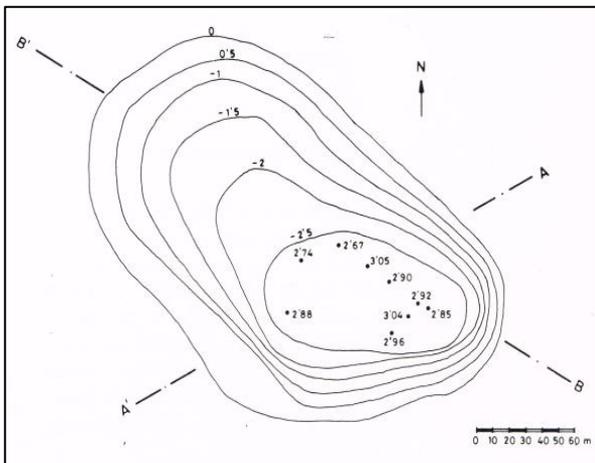
La laguna del Rincón se encuentra ubicada en el sector SW de una amplia zona ocupada por materiales diluviales, conocida como "Los Llanos del Rincón", próxima a la población de Aguilar de la Frontera (Córdoba) y en donde los suelos de alta productividad agrícola allí existentes se encuentran dedicados al cultivo de la vid.

Se muestra el contorno lagunar y el trazado de las curvas de nivel que reflejan la forma de su cubeta.

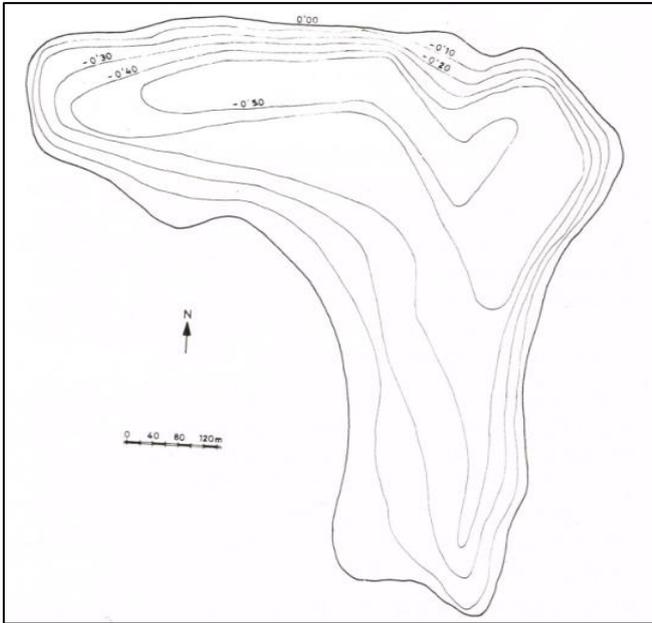
La profundidad máxima encontrada para la laguna es de 3,05 metros, mostrando un fondo amplio y algo irregular en lo que se refiere al desarrollo de su profundidad, y una clara disimetría en sus vertientes norte y sur. La zona más profunda se localiza en el extremo sur de la laguna, siendo la profundidad muy reducida en su parte norte y noroeste, quedando éstas al descubierto en los meses de estiaje. Los perfiles A-A' y B-B' completan la descripción del mapa batimétrico.

Los datos morfométricos y batimétricos de la laguna son: Una extensión de 3,69 hectáreas, presentando un eje mayor de 279,5 metros y un eje menor de 159,0 metros. El volumen de agua acumulado es de 53.875 metros cúbicos, siendo su profundidad máxima de 3,05 metros.

El perfil A-A' muestra la continuidad entre la fisiografía de los alrededores de la laguna y la cubeta de la misma. Es ésta algo pronunciada en la parte este y prácticamente llana hacia la parte oeste, enlazando por este lado con la topografía llana de la zona en donde se encuentra ubicada. Ha de destacarse la cota a la que aparece el arroyo que drenaba la laguna, situado a la salida de ésta, a 3,26 metros por encima del nivel actual de la misma, dato que parece explicar el fenómeno de subsidencia que la cuenca laguna ha experimentado, al estar relacionada.



## Laguna del Conde o del Salobral (Luque, 1985)



Situada a una altitud de 420 m, la laguna presenta una forma arriñonada, cóncava en la zona de unión con el arroyo del Quejigal, con una longitud máxima total de 1.080 m en dirección NW-SW. Su longitud máxima es de 957 m en sentido N-S y su anchura máxima y mínima son de 915 y 275 m respectivamente, en dirección perpendicular a la anterior; la anchura media se ha calculado en 439 m.

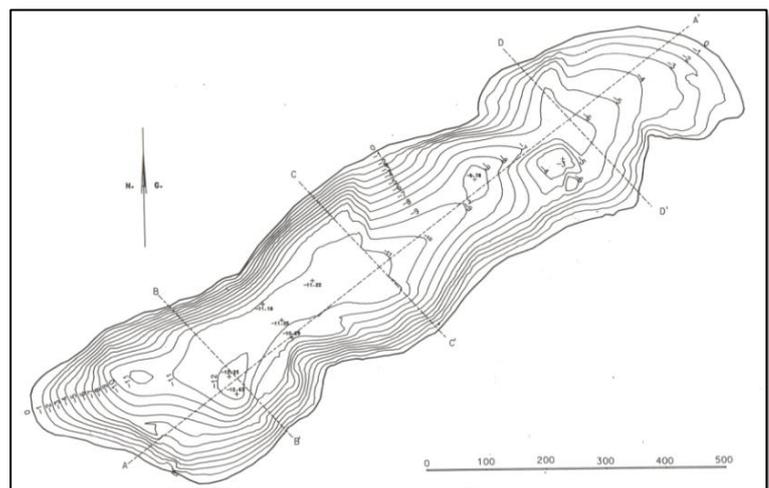
Se muestra el contorno lagunar y el desarrollo de las curvas de nivel trazadas con una equidistancia de 0,10 m. Destaca en ella la escasísima accidentación de su cubeta sin apenas desniveles, observándose en ella una profundidad media de 0,28 m. y una profundidad máxima de 0,71 m.

de 47,5 hectáreas, habiendo estado acumulado un volumen de agua de 133.860 m<sup>3</sup>, presentado un perímetro total de 3.360 m., con un desarrollo de 1,3.

La superficie ocupada por la lámina de agua en el mes de noviembre, en el que alcanzó su nivel máximo, fue

## Laguna de Zóñar (Aguilar de la Frontera, 1992)

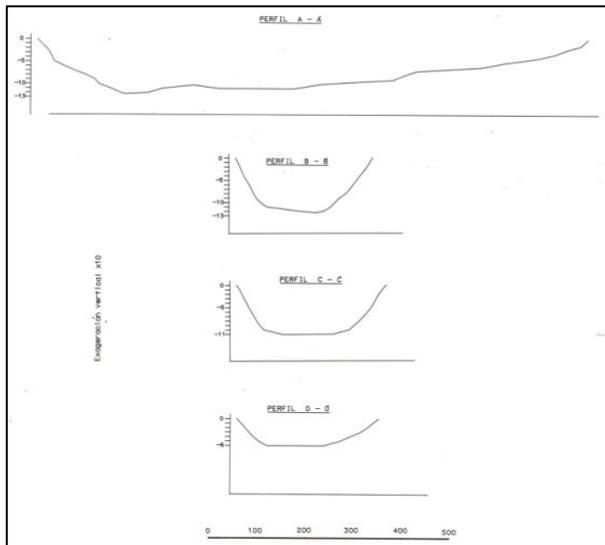
La laguna de Zóñar, se encuentra situada en el término municipal de Aguilar de la Frontera (Córdoba), siendo sus coordenadas 37°29'00" N; 4°41'22"W (Hoja Topográfica nº 988; Puente Genil). Su eje mayor se orienta en dirección SW-NE, estando ceñida por la isohipsa de 291 m. Sus aguas son permanentes y de naturaleza salobre (FERRERAS-ROMERO, 1983).



Se muestra el contorno lagunar y el desarrollo de las curvas de nivel trazadas con equidistancia de 1 m. Asimismo aparece la situación de los cortes longitudinal (A-A') y transversales (C-B', C-C' y D-D') utilizados para la representación de los perfiles.

En la tabla 1 se exponen los parámetros morfométricos y batimétricos obtenidos en este estudio junto con los anteriormente conocidos. En general, las medidas ahora obtenidas son menores. Las diferencias más notables se refieren a profundidad máxima (-3.42 m), profundidad media (-1.59m), volumen (-956.170,55 m<sup>3</sup>, superficie (-5.90 has) y perímetro (-274,45m).

CAPÍTULO 20



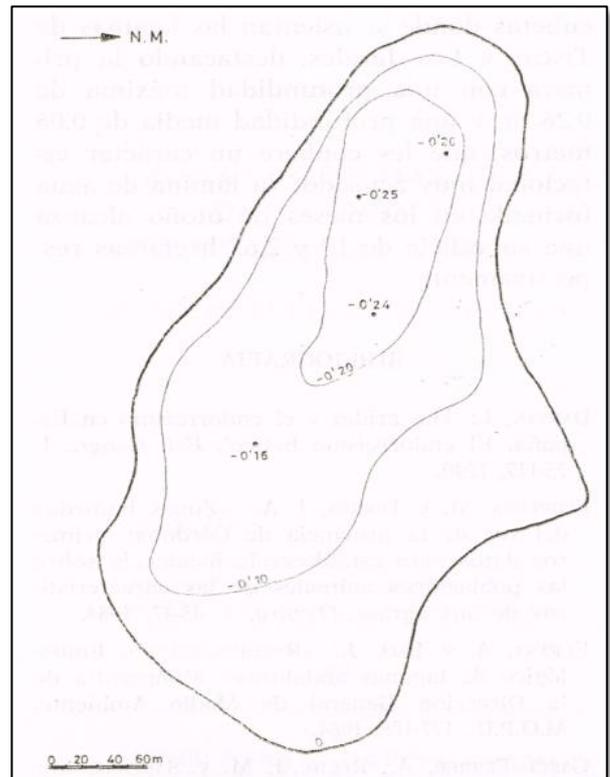
Los datos morfométricos de la laguna son: Una superficie de 31,785 hectáreas, presentando una longitud del eje mayor de 1285 metros y del eje menor de 309,6 metros. El volumen de agua acumulado es de 1.923.434,70 metros cúbicos, mostrando una profundidad máxima de 12,33 metros y una profundidad media de 6,05 metros.

### Laguna de Tíscar (Puente Genil, 1985)

La laguna de Tíscar o Salada se encuentra localizada en la margen derecha del río Genil al NNW de la localidad de Puente Genil, sobre materiales miocénicos, y muy próxima al cauce de dicho río, que por este sector y dada la naturaleza de los materiales por los que discurre, ha fraguado un cauce profundo de pronunciadas vertientes. Dicha laguna presenta carácter estacional, habiendo escapado de los intentos de desecación a que han sido sometidas otras lagunas que existían en sus proximidades.

Presenta una superficie de 10 hectáreas, y un perímetro de 1.350 m., siendo el desarrollo de la línea de costa de 1,2 . Su longitud máxima es de 525 m., y su anchura de 310 m.

Se muestra el desarrollo de las curvas de nivel que configuran su cubeta, destacando en ella la escasa profundidad que presenta, siendo de 0,26 m. en la zona más profunda. La profundidad media es muy escasa 0,06 m. tan sólo, conduciendo todo ello a la formación de una lámina de agua de escaso espesor, donde se acumulan un total de 5.758 m<sup>3</sup>, y a comunicarle un carácter estacional muy acusado, no obstante, en los meses invernales da refugio a gran variedad de aves acuáticas, que hacen resaltar el interés ecológico y natural de la misma.



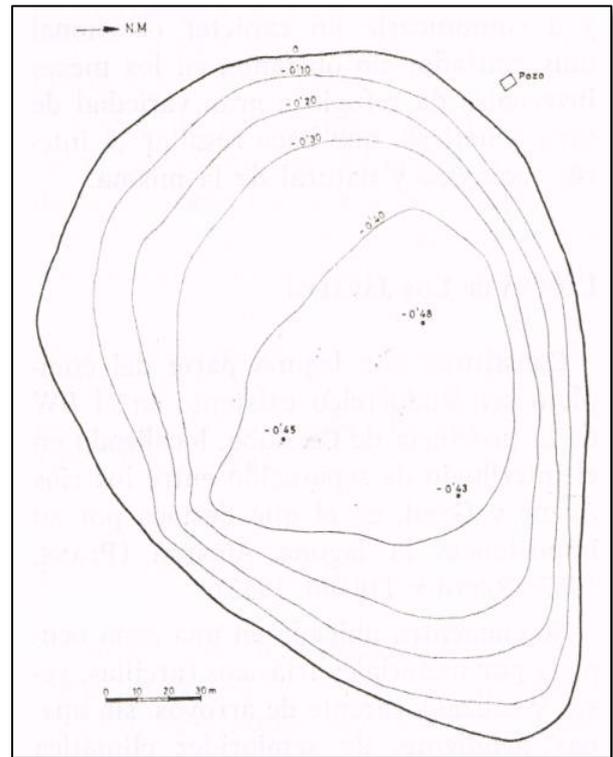
## Laguna de los Jarales (Lucena, 1985)

Esta laguna forma parte del complejo semiendorreico existente en el SW de la provincia de Córdoba, localizado en el interfluvio de separación entre los ríos Anzur y Genil, en el que destaca por su importancia la laguna Amarga (Plans, 1967 Recio y Tirado, 1982).

Se encuentra ubicada en una zona ocupada por materiales triásicos (arcillas, yesos y calizas), carente de arroyos, sin apenas pendiente, de semiaridez climática bien patente y con nivel piezométrico próximo a la superficie, factores que confluyen y condicionan la génesis de estos espacios lagunares.

Dicha laguna ocupa una superficie reducida, 2,65 hectáreas, y es de escasas dimensiones; su perímetro es de 600 m. y su longitud y anchura máximas son de 222,5 m. y 162,5 m. respectivamente.

Posee forma circular (desarrollo orilla 1,0) y la profundidad máxima que alcanza su cubeta es de 0,40 m., siendo su profundidad media de 0,14 m. La figura 2 muestra la forma de la misma, y en ella se acumula, por lo general, un volumen de agua de 3.623 m<sup>3</sup>, desapareciendo a mediados de mes de junio, para dar paso a una extensa pradera de *Salicornia* spp., asentada sobre una débil capa de depósito de sales.



## Bibliografía

García-Ferrer Porras, Alfonso; Recio Espejo, José Manuel; Sánchez de la Orden, Manuel. Medidas morfométricas y batimétricas de las lagunas Amarga y del Rincón (Córdoba). *Boletín de la Estación Central de Ecología*. V 12, N 1, 51-57.1983

Recio Espejo, José Manuel; García-Ferrer Porras, Alfonso; Sánchez de la Orden, Manuel. Zonas húmedas de carácter estacional del sur de la provincia de Córdoba. Parámetros físicos de las lagunas de Tiscar y los Jarales. *Geographica*. V XXVII. N 1. 131-135. 1985

Recio Espejo, José Manuel; García-Ferrer Porras, Alfonso; Sánchez de la Orden, Manuel. La laguna del Conde o del Salobral /Luque, Córdoba). *Boletín de la Estación Central de Ecología*. V XIV, N 27. 57-65. 1985

Sánchez de la Orden, Manuel; Fernández Delgado, Carlos; Sánchez Polaina, Francisco Jose. Nuevos datos acerca de la morfometría y batimetría de la laguna de Zoñar (Aguilar de la Frontera, Córdoba). *OXYURA*. V VI, N 1. 73- 78. 1992



## LOS ANFIBIOS DE LOS HUMEDALES DEL SUR DE CÓRDOBA

**AUTORES:** Ricardo Reques Rodríguez<sup>1</sup> y Miguel Tejedo Madueño<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> OrniTour S.L.

<sup>2</sup> Departamento de Ecología Evolutiva, Estación Biológica de Doñana, EBD-CSIC.



Los anfibios, actualmente, son los vertebrados más amenazados del Planeta. Aproximadamente el 40 % de las especies de todo el mundo tiene problemas graves de conservación según los criterios de la UICN. Este grupo, caracterizado por tener un complejo ciclo vital, es especialmente susceptible a la degradación ambiental debido a algunas características particulares como son: su tamaño relativo pequeño, su fisiología ectoterma, su piel permeable, su limitada capacidad de actividad y su dependencia a ambientes húmedos. Por eso, con frecuencia, los anfibios son considerados como buenos indicadores de los cambios ambientales que se producen tanto en el medio acuático como en el terrestre. Algunas de estas características son compartidas con otros grupos, como algunos invertebrados acuáticos, que utilizan los mismos hábitats y que sufren igualmente amenazas a nivel regional o local; en este sentido, el declive de las poblaciones de anfibios debería ser visto en el contexto de una mayor crisis de diversidad. En ambientes muy modificados por el hombre, como son los humedales del sur de Córdoba y su entorno, estas características biológicas pueden limitar notablemente su supervivencia. Por un lado, su ciclo de vida implica una fase larvaria como renacuajo o larva, que requiere, para su desarrollo y crecimiento, ambientes acuáticos temporales con escasa contaminación y, en el ámbito

de los humedales cordobeses, de niveles de salinidad relativamente bajos. Por otro lado, la permeabilidad de la piel de los adultos permite la posible incorporación de contaminantes a su organismo en un medio terrestre afectado por fertilizantes, pesticidas y metales pesados, empleados con profusión en los extensos olivares y cultivos aledaños a estos humedales. Igualmente, un medio terrestre alterado dificulta la posibilidad de dispersión —en unos organismos como los anfibios con movilidad muy limitada— y el flujo genético, lo que repercute negativamente en la recuperación de poblaciones localmente extinguidas y en la colonización de nuevos lugares de reproducción.

A pesar de estas limitaciones, dentro de los organismos que habitan estos humedales, los anfibios presentan unas cualidades notables de adaptación a la heterogeneidad ambiental que caracterizan estos medios. En este capítulo haremos una síntesis de las especies de anfibios que se reproducen en las lagunas del sur de Córdoba y se señalarán algunos de los problemas ambientales que se han detectado y que pueden favorecer el declive de sus poblaciones. Conviene advertir que, en la última década, sólo se han realizado trabajos puntuales en algunas de estas lagunas y hay un gran desconocimiento del estado actual de las poblaciones de anfibios.

La **laguna de Tíscar** es de carácter estacional, se sitúa sobre arcillas y margas triásicas lo que le confieren una salinidad que oscila entre los 2 y los 44 g/l. En su periferia y, debido a la salinidad de sus aguas, hay salicornia, taraje y carrizo. Entre los anfibios destaca la presencia del sapo corredor (*Bufo calamita*). Otras especies habituales son el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*), un endemismo del sur peninsular (Fig.1), y gallipato (*Pleurodeles waltl*). Sin embargo, debido a su elevada salinidad sólo en años muy lluviosos sus aguas presentan una conductividad tolerable por estas especies.

## CAPÍTULO 21

A unos ocho kilómetros al noroeste de Tíscar, está la laguna de **Donadío**, un humedal temporal ubicado en el término municipal de Santaella. Se sitúa sobre tierras margosas que retienen el agua de las precipitaciones y la escorrentía superficial que, con el lavado de las laderas contiguas, confiere salinidad a sus aguas. Cuando se inunda crecen carrizos, eneas y algo de taraje. La fuerte presión agrícola aumenta la erosión y el riesgo de colmatación, a la vez que impide el crecimiento de un cinturón perilagunar consolidado ya que, en ocasiones, se reduce su superficie para ganar terreno agrícola. Por otro lado, el uso de productos fitosanitarios y fertilizantes nitrogenados hace que aumente la eutrofia de sus aguas y, probablemente, se produzca una incorporación de contaminantes a las cadenas tróficas desde



**Fotografía 1.** Ejemplar adulto de sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*).

las fases larvianas de los anfibios. A pesar de ello, en sus aguas se siguen reproduciendo especies como el sapo corredor o el sapillo moteado ibérico. El cambio de cultivos de secano por otros herbáceos de regadío, hace que el excedente de agua vaya a parar a su cubeta, lo que está modificando su hidroperiodo natural y puede provocar desacoplamiento entre los periodos reproductivos naturales de los anfibios, que se limitan al invierno y primavera.

Próximas a esta laguna, al noroeste de la de Tíscar, están las lagunas de **Zóñar** y **El Rincón**, ambas de aguas permanentes y no estrictamente endorreicas. El carácter permanente de **Zóñar**, que, por sus características morfológicas e hidrológicas, puede considerarse un lago, ha permitido el establecimiento de comunidades de especies piscícolas introducidas, como la gambusia (*Gambusia holbrooki*) y la carpa común (*Cyprinus carpio*), que han empobrecido notablemente sus hábitats. Esta última especie altera y remueve los fondos impidiendo el desarrollo de macrófitos y de diferentes especies de invertebrados acuáticos y de anfibios. A pesar de que se ha intentado su erradicación, ésta es una tarea ardua debido a su gran extensión, a su profundidad y a las características topográficas de su cubeta. Otro de los graves problemas de este lago es la contaminación por el uso de pesticidas organoclorados que, se ha demostrado, afectan de manera decisiva a la supervivencia de los anfibios durante su fase larvaria acuática. En esta laguna se reproduce la rana común (*Pelophylax perezi*) y hay registros antiguos de la presencia del gallipato.

La laguna de **El Rincón** ocupa una zona de materiales margosos con afloramientos triásicos. El perfil de su cubeta, hace que en su parte más honda se alcancen los tres metros de profundidad, por lo que, sólo en periodos de sequía prolongados llega a secarse completamente. A mediados de los años ochenta esta laguna, fue totalmente desecada por medios artificiales con el objetivo de extraer todas las carpas y gambusias que habían proliferado desde su introducción y gracias a lo cual, la laguna se ha podido recuperar ecológicamente. Sin embargo, aunque no se tienen datos relativos a esta laguna, la presencia de cangrejo rojo americano, podría afectar de forma negativa a las poblaciones de anfibios al alterar los hábitats y depredar activamente sobre puestas y larvas. Las aguas de la laguna de El Rincón tienen una salinidad de entre 0.5 y 1.5 g/l, algo inferior a la de Zóñar, cuyo rango comprendía valores de entre 0.7 y 2.25 g/l. La vegetación emergente está formada por eneas, taraje, carrizo y cañas que dan protección a especies de anfibios como el gallipato.

Al sur de Zóñar hay una pequeña laguna temporal, conocida como **laguna de los Arenales** (Fig. 2). Su llenado depende de las precipitaciones. Debido a sus pequeñas dimensiones, su temporalidad y a estar rodeada completamente de campos de cultivo, puede considerarse muy amenazada. En sus aguas se reproducen especies como sapo corredor, sapillo moteado ibérico, sapo de espuelas y gallipato. Hay, además, un nutrido grupo de especies de invertebrados y algo de vegetación acuática. En los últimos años se han llevado a cabo algunos estudios para intentar recuperarla.



**Fotografía 2.** La laguna de Los Arenales (T.M. Puente Genil), de carácter temporal, es un lugar propicio para varias especies de anfibios.

La **laguna Amarga** presenta unas propiedades hidroquímicas particulares ya que sus aguas contienen sulfato magnésico disuelto. Su carácter permanente, con cuatro metros de profundidad, se debe a que corta el manto freático, completando sus aportes hídricos con las precipitaciones y la escorrentía superficial. Con una salinidad de entre 2 y 7.5 g/l, presenta un espeso cinturón de vegetación formado principalmente por taraje, aunque también hay presencia de carrizo, enea y caña. No hemos constatado reproducción de anfibios en esta laguna aunque si es frecuente la presencia de adultos de rana común. Entre la laguna Amarga, de aguas permanentes, y la de los Jarales, de aguas estacionales, hay un grupo de lagunas, la mayor parte de las cuales sólo son evidentes en los años de mucha lluvia ya que sus cubetas suelen estar cultivadas.

La contigua **laguna Dulce**, a pesar de su proximidad a la laguna Amarga, tiene una génesis diferente, ya que se trata de un área de acumulación estacional de aguas superficiales con características lacustres. Sus aguas, en este caso, están poco mineralizadas. Esta laguna estuvo desecada durante varios años para uso agrícola. Para su restauración se eliminó el sistema de drenaje, se retiró una capa de sedimentos sobre los que se cultivaba con el objeto de eliminar los contaminantes acumulados, y se reforestó el perímetro de su cubeta lagunar. Desde entonces, todos los años, esta somera laguna se llena con las precipitaciones y la escorrentía superficial y, poco a poco, va siendo recolonizada por diferentes especies de anfibios como el sapo corredor, gallipato, rana común y sapillo moteado ibérico.

## CAPÍTULO 21

Del resto de las lagunas de este complejo, la de los Jarales es la que mejor estado de conservación presenta, al estar protegida como Reserva Natural. Entre La laguna Amarga y ésta, se localiza la del **Taraje** con aguas poco salinas que no sobrepasan los 2.5 g/l. Esta laguna somera ha sido drenada para regar los olivares adyacentes siendo muy alterada por roturación del suelo para usos agrícolas. A pesar de este intenso manejo, sigue inundándose y a ella acuden a reproducirse especies de anfibios como el sapo corredor y el sapillo moteado ibérico. Muy cerca de allí, en dirección a la laguna de Los Jarales, hay una instalación salinera en la que, ocasionalmente, pueden verse puestas de sapo corredor a pesar de que la elevada salinidad de sus aguas no hace viable su desarrollo (Fig. 3).



**Fotografía 3.** Huevos de sapo corredor (*Bufo calamita*), deformados y abortados por efecto de la salinidad.



**Fotografía 4.** Larva de gallipato (*Pleurodeles waltl*).

La **laguna de los Jarales** presenta plantas higrófitas como tarajes carrizos y enneas. En años de mucha inundación los tarajes quedan parcialmente sumergidos y esa cobertura vegetal subacuática proporciona cobijo a multitud de larvas de gallipato (Fig. 4) y a sus presas. La salinidad de esta laguna es muy variable; en general, oscila entre los 0.2 y los 21.5 g/l, con una tendencia a incrementarse en los últimos años. Se ha demostrado que en estas lagunas, las poblaciones de sapo corredor presentan adaptaciones locales a las condiciones salobres del agua, que les ayudan a superar este estrés osmótico durante su desarrollo larvario, estando su umbral de tolerancia alrededor de los 10 g/l. Las lluvias torrenciales favorecen el arrastre de suelo desde el olivar aledaño hasta la cubeta de la laguna, provocando su colmatación y la entrada de contaminantes derivados de fertilizantes y fitosanitarios. A su lado, en dirección noreste está la **laguna Dulce de Jarales**, que es muy somera y temporal, de hecho, no todos los años retiene agua. A pesar de su proximidad, esta cubeta no tiene sales disueltas en el agua. Está muy transformada por los usos agrícolas que en ella se hacen, pero son espectaculares los cientos de sapos corredores que se congregan allí para formar sus coros de cría (Fig. 5). Igualmente se reproducen en sus aguas dulces el gallipato, sapillo moteado ibérico y, de forma más escasa, el también endémico sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*).



**Fotografía 5.** Ejemplar adulto de sapo corredor (*Bufo calamita*).

En los alrededores de estas lagunas hay numerosas áreas de acumulación estacional de aguas superficiales con características lacustres, como la que se sitúa al suroeste de la laguna de Los Jarales, la **laguna de la Molina Ramírez**, muy somera y rodeada de olivos en la que, a menudo, se ara su superficie. Otro pequeño humedal, **la charca del Curado** o del Arco Iris, situada al sur de la laguna del Taraje tiene una salinidad variable que puede llegar a los 15 g/l y registra una elevada diversidad de anfibios, reproduciéndose allí el gallipato, el sapo corredor, el sapo de espuelas y el sapillo moteado ibérico. En los últimos años, en este aguazal ha crecido un cinturón de taraje.

Muy alejada de allí, en la zona de interfluvio del río Guadajoz, dentro del término municipal de Luque, está



**Fotografía 6.** Laguna del Salobral.

la **laguna de Salobral** o del Conde (Fig. 6). Está rodeada de cultivos de secano y su cubeta de inundación, formada por materiales margosos impermeables, ocupa una extensión aproximada de unas 50 hectáreas, aunque es muy somera y temporal. Los aportes hídricos de la laguna llegan a través de la precipitación y la escorrentía superficial así como por la entrada de agua de los arroyos Quejigal y Carrascón, también temporales. Sus aguas tienen una salinidad de entre 5.1 y más de 30 g/l que precipitan cuando se evaporan en el periodo de estío. Allí, se reproduce el sapillo moteado ibérico, el gallipato y el sapo corredor, cuyas larvas llegan a formar agregaciones espectaculares en sus orillas de aguas transparentes (Fig. 7).



**Fotografía 7.** Larvas de sapo corredor (*Bufo calamita*) en las orillas de la Laguna del Salobral. Se puede apreciar la vegetación halófila y transparencia de las aguas ligeramente mineralizadas (4g/l, marzo de 2002).

## CAPÍTULO 21

A unos cinco kilómetros en línea recta, en dirección noreste, pero ya en la provincia de Jaén, están las **lagunas Chinche y Honda**. Ambos humedales han sufrido importantes agresiones al encontrarse dentro de terrenos agrícolas de olivar muy transformados. El carácter estacional de la laguna Honda ha permitido que su cubeta haya sido arada por lo que ha sufrido problemas de colmatación. Su llenado se debe al aporte de un arroyo temporal, a las precipitaciones y a la escorrentía superficial que, en su lavado, arrastra contaminantes agrícolas, que finalmente, se depositan en la cubeta de la laguna. Tiene una salinidad que varía entre los 6 g/l hasta superar los 60 g/l. En su cinturón perilagunar se desarrolla salicornia, carrizo y enea. Allí se reproduce el sapillo moteado ibérico. En la laguna del Chinche se han practicado varios drenajes que han modificado la hidrodinámica temporal de la laguna, acortando aún más su hidroperiodo. Ubicada también entre olivares, en sus márgenes crecen carrizos, eneas y tarajes.

Al noroeste, a unos 20 kilómetros de distancia, en el término municipal de Baena, se sitúan las lagunas de **La Quinta y del Rincón del Muerto**, ambas de aguas temporales y salinas. En los fangos de la laguna de la Quinta abunda la salicornia y en la periferia el taraje, antes de encontrarse con las laderas cultivadas de olivar. La salinidad media ronda los 7 g/l aunque es fácil que aumente. Se trata de una laguna somera donde se reproduce el sapo corredor y el sapillo moteado ibérico. En encharcamientos cercanos, con menor concentración salina, abundan los gallipatos. De ambas lagunas se aprovechaba el recurso de la sal. La salinidad de la laguna del Rincón del Muerto puede llegar a superar ampliamente los 40 g/l, y no hemos constatado la reproducción de anfibios.

En conclusión, en los humedales del sur de Córdoba, la diversidad de anfibios coincide con la encontrada, en general, en toda la franja sur de la provincia, caracterizada por una profunda transformación agrícola y un acusado deterioro ambiental. Los anfibios son especialmente sensibles a la contaminación de productos agrícolas en su fase acuática embrionaria y larvaria. La exposición a fertilizantes afecta negativamente al desarrollo, al crecimiento y, finalmente, a la supervivencia de especies como el sapo corredor o el sapillo moteado ibérico. La rana común, una de las especies con mayor presencia en estos humedales —sobre todo en los de carácter semipermanente y permanente— es la que mejor tolera estos tipos de contaminantes. El cambio hacia prácticas agrícolas más sostenibles podría mejorar el estado de las lagunas y permitir un aumento de la diversidad general. Por otro lado, es necesario favorecer la conexión de poblaciones que han quedado aisladas por la pérdida de hábitats acuáticos intermedios. En este sentido, la creación de charcas es una medida eficaz para formar nuevas poblaciones y restablecer la conexión genética de otras alejadas, como se ha demostrado en distintos programas de conservación de anfibios desarrollados en Andalucía.

Los humedales de carácter temporal son utilizados por un mayor número de especies de anfibios que las lagunas permanentes debido, principalmente, a la ausencia de especies invasoras foráneas.

Estas especies nocivas, entre las que se incluyen peces y cangrejos, deterioran los hábitats y depredan preferentemente sobre huevos y embriones de anfibios. Pero en este sistema de humedales, además de los factores antrópicos que amenazan las poblaciones de anfibios, es necesario considerar otros elementos naturales que pueden suponer grandes mortandades de renacuajos en determinados años. Algunos factores naturales que interaccionan como son la salinidad y la sequía regulan el éxito reproductivo de los anfibios y hacen que éste varíe sensiblemente entre años. El aumento de salinidad en los humedales disminuye tanto la probabilidad de supervivencia como las tasas de crecimiento y desarrollo de embriones y larvas de anfibios. Al comparar la tolerancia de embriones y renacuajos procedentes de lagunas salinas con otros procedentes de medios dulces, se ha comprobado que los primeros son capaces de resistir niveles mayores de salinidad. Además, la naturaleza adaptativa de esta resistencia a la salinidad del agua, se ve reforzada por ser un carácter heredable y pone de manifiesto importantes diferencias genéticas con poblaciones geográficamente próximas (por ejemplo, Sierra Morena Central) lo que otorga a estas poblaciones de anfibios un valor añadido que justificaría programas de conservación específicos para este conjunto de humedales.

## LAS MARIPOSAS DEL ENTORNO DE LA LAGUNA DE ZÓÑAR

### AUTORES:

J. Fernández Haeger, D. Jordano Barbudo y R. Obregón Romero.  
Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal. Universidad de Córdoba.



### Introducción

Las mariposas diurnas (Rhopalocera) son probablemente el grupo de insectos más popular y conocido debido a la belleza y variedad de sus diseños alares. Como consecuencia, es un grupo de insectos con una taxonomía bien resuelta y cuya distribución espacial es relativamente bien conocida.

Son insectos holometábolos, es decir, de los huevos puestos por las hembras eclosionarán orugas, que se transformarán en crisálidas, de la que emergerán insectos adultos, que volverán a poner huevos. Este ciclo vital puede cumplirse una sola vez cada año (mariposas univoltinas) dos veces (bivoltinas) o muchas veces (multivoltinas) y es una parte esencial de la estrategia de las mariposas para sobrevivir en distintos tipos de climas. Los huevos son depositados por las hembras seleccionando ciertas especies de plantas, de forma que las orugas neonatas podrán encontrar el alimento adecuado para su desarrollo. Es muy notable la especificidad que existe a la hora de elegir la especie de planta sobre la que depositar los huevos puesto que, por lo general, cada especie de mariposa sólo puede desarrollarse sobre una o pocas especies de plantas próximamente emparentadas. Esta especificidad es consecuencia de la “guerra química” que evolutivamente ha existido entre las plantas y los herbívoros que las consumen. En líneas generales, las plantas han tratado de defenderse de la presión ejercida por los herbívoros mediante la síntesis de

distintos grupos de sustancias tóxicas a las que los herbívoros han tenido que adaptarse para poder seguir explotando a las plantas (1) (ver bibliografía al final de este Capítulo). El resultado de esta interacción es que muy pocos herbívoros y entre ellos los insectos, son capaces de alimentarse de todas las especies de plantas y, por el contrario, se han especializado en alimentarse de algunas de ellas de las que dependen estrechamente. Como consecuencia, las mariposas tienen que sincronizar sus ciclos biológicos con el de las plantas de las que dependen.

En el caso de aquellas cuyas orugas se alimentan de plantas herbáceas, la estación más desfavorable para el desarrollo de las orugas suele ser en nuestras latitudes el verano. Las que se alimentan de especies leñosas suelen hacer coincidir el desarrollo de las orugas con la aparición de nuevos brotes de su planta nutricia, ya que estos tienen una mayor concentración proteica y menor concentración tóxica (2). Existe, por tanto, una estrecha relación entre las mariposas y las plantas de las que dependen y una sincronización entre los ciclos biológicos de ambas, fuertemente condicionada por las características climáticas de cada región. Como consecuencia, las mariposas se han utilizado muchas veces como bioindicadores de ciertos estados de la vegetación y de la calidad de los hábitats (3).

Para un mismo escenario climático la riqueza de especies de mariposas de un hábitat está estrechamente relacionada, por tanto, con las características de la vegetación. En general, las zonas menos perturbadas por el hombre, que todavía conservan zonas de matorral alternando con pastizales, tienen un mayor número de especies de mariposas que las zonas agrícolas. En éstas predominan especies comunes y generalistas, migradoras o con una alta capacidad de dispersión, y que pueden completar sus ciclos biológicos sobre plantas herbáceas arvenses y ruderales. Para otras especies de mariposas menos comunes y más necesitadas de protección, la presencia de elementos diversificadores del paisaje como zonas de pastizal o de matorral en taludes y linderos, herrerizas, y formaciones de vegetación riparia en arroyos, son especialmente relevantes para su persistencia en los paisajes agrícolas de la campiña. Sin embargo, desde los años 60 este tipo de enclaves se han visto progresivamente alterados y reducidos debido a la intensificación

## CAPÍTULO 22

de la agricultura. Por esta razón, la zona de protección existente en el entorno de la laguna de Zóñar tiene una especial relevancia. El abandono de los usos y prácticas agrícolas anteriormente existentes, así como las plantaciones de especies leñosas autóctonas llevadas a cabo, han hecho posible la sustitución de los antiguos cultivos por un diverso mosaico de unidades de vegetación. Con sus 304 ha de extensión, esta zona ha cobrado un especial interés desde el punto de vista de la conservación de las mariposas en el paisaje agrícola de la campiña del sur de Córdoba.

En este trabajo presentamos los resultados hasta ahora inéditos de un estudio de la fauna de mariposas diurnas de la laguna de Zóñar llevado a cabo entre primeros de marzo de 1980 y finales de febrero de 1981, es decir antes de su declaración como reserva. Nuestros resultados pueden por tanto servir de línea base para monitorizar los cambios que han ocurrido en la fauna de mariposas como consecuencia de la gestión y de las medidas de conservación llevadas a cabo en este singular espacio natural desde su declaración como reserva natural.

### Material y métodos

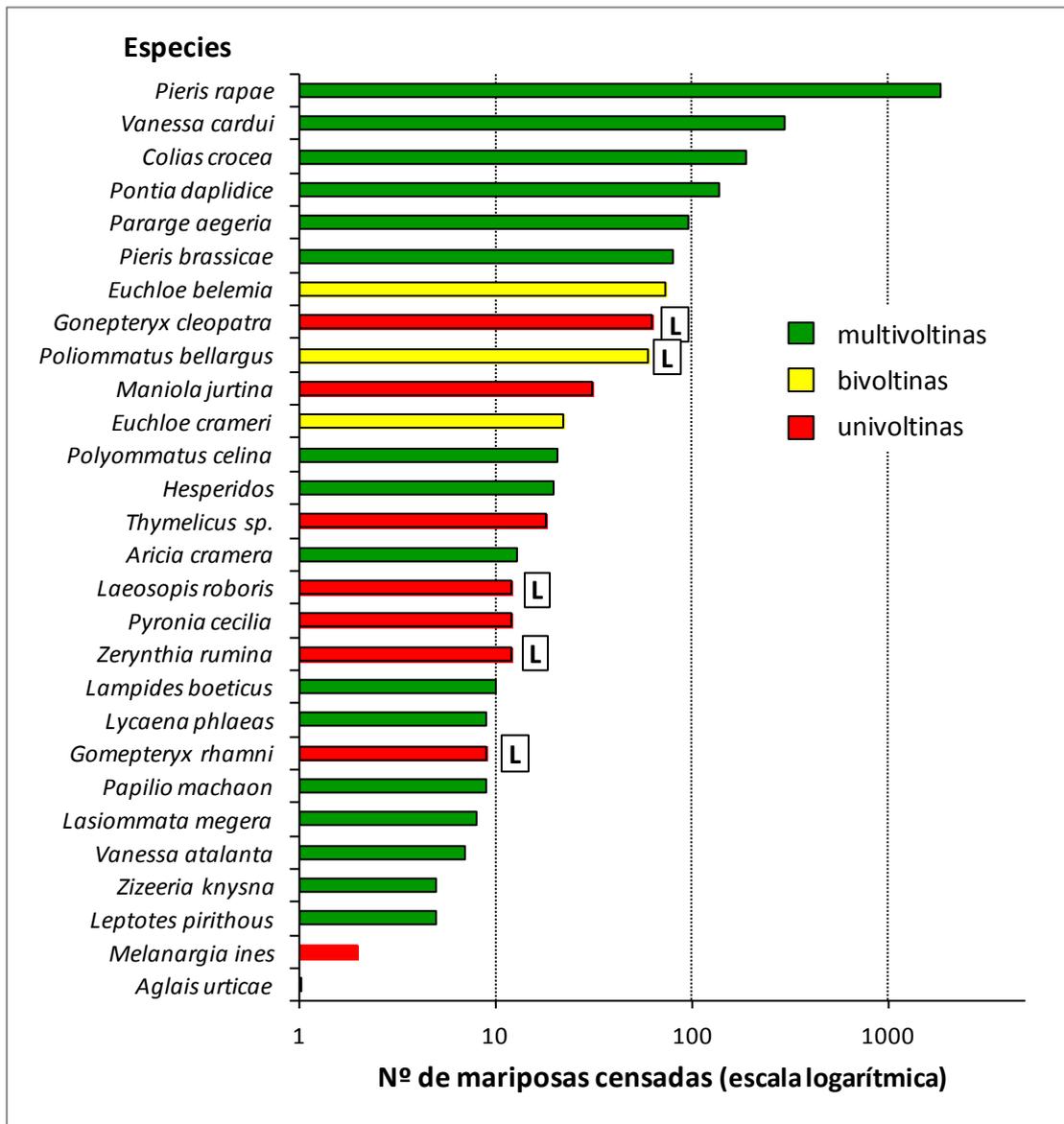
Durante el periodo comprendido entre marzo de 1980 y Febrero de 1981, es decir, antes de la declaración de espacios protegidos (1984), se realizaron un total de 46 censos estandarizados de las mariposas existentes alrededor de la laguna de Zóñar. Los censos tuvieron una frecuencia aproximadamente quincenal (dos al mes) excepto para el mes de Febrero en el que por razones meteorológicas solo fue posible realizar uno. Para ello, un observador recorría un itinerario fijo rodeando el perímetro de la laguna (3.598 m) contabilizando el número de ejemplares de cada especie detectados en una franja de unos 50 m de anchura. Se realizaron dos censos cada día, comenzando el primero a las 12.00 hora solar y el segundo a las 17.00 h.s. El itinerario del censo se subdividió en seis sectores de acuerdo con los tipos cultivo que atravesaba. Dado el distinto tamaño de los sectores distinguidos, los datos brutos de abundancia por especie y sector se transformaron en índices de abundancia relativa calculados como número de individuos/km recorrido.

Este método permite realizar un inventario de especies, estimar sus respectivas abundancias relativas y sus relaciones con los distintos tipos de hábitats distinguidos, así como su variabilidad temporal y la duración de sus periodos de vuelo. Algunas especies muy poco abundantes que no fueron detectadas en los censos, pero sí antes o después de los mismos, se añadieron al listado de especies inventariadas. Este estudio inicial es por tanto una referencia fundamental para tratar de evaluar posibles cambios en el tiempo en la composición de la fauna de mariposas en relación a las distintas medidas de conservación adoptadas.

### Resultados

En los censos realizados se contabilizaron un total de 3.091 individuos (considerando el número de individuos más elevado de cada especie de los dos censos diarios) pertenecientes a 32 especies distintas (figura 1). Adicionalmente, habría que incluir en este inventario de especies a *Iphiclides podalirius* detectada en ese mismo periodo de estudio y *Colotis evagore*, detectada por primera vez en Octubre de 1983, volando alrededor de varias plantas de *Capparis spinosa* existentes en un talud de las inmediaciones de la laguna (4). De estos 3091 individuos, 1865 (60,3%) pertenecen a la especie *Pieris rapae*, un piérido muy común en zonas ruderales, que depende de un amplio espectro de crucíferas muy abundantes en zonas de

cultivos. La segunda especie más abundante (*Vanessa cardui*) alcanzó los 298 individuos, la mayoría de los cuales se detectaron durante una migración procedente del norte de África y que se desplazaba en su ruta migratoria hacia el norte durante el 15 de Mayo de 1980 (5). En conjunto, las siete especies más abundantes suponen el 86,08% de los individuos registrados en todos los censos y entre ellas no se encuentra ninguna especie univoltina dependiente de especies leñosas. Son, por tanto, especies generalistas muy frecuentes en zonas sometidas a manejo humano intenso y que completan sus ciclos biológicos sobre crucíferas, leguminosas, gramíneas y compuestas nitrófilas y ruderales.



**Figura 1.** Relación de especies detectadas en los censos de la laguna de Zóñar ordenadas de acuerdo con las abundancias detectadas. Nótese que las abundancias están representadas a escala logarítmica. Se emplean distintos colores para el número de generaciones anuales (voltinismo) de cada una de las especies. Las especies cuyas orugas se alimentan de especies leñosas se representan mediante una “L”.

Como puede apreciarse de la figura 2, el mayor número de individuos se registra en los meses de primavera (abril, mayo y junio) para caer bruscamente al comenzar el verano al agostarse la mayoría de las plantas herbáceas sobre las que muchas de estas especies completan sus ciclos biológicos y de cuyas flores se proveen de néctar los adultos.

El número de especies que puede verse en vuelo a lo largo de todo el ciclo anual sigue una tendencia parecida (figura 2). No obstante, es destacable como el número de especies tiende a aumentar durante el otoño, aunque con escasos efectivos, debido probablemente a la aparición de segundas generaciones en varias especies tras el estío. Es decir, durante los meses de Julio y Agosto muchas especies han terminado sus periodos de vuelo y pueden estar como

CAPÍTULO 22

huevos o crisálidas, esperando la llegada del otoño o la primavera siguiente. Además, es patente, que pueden verse especies en vuelo en todos los meses de año (incluyendo el invierno).

El análisis por sectores según su vegetación (figura 3), resalta la importancia de los setos de matorral, tanto en la riqueza de especies como en la abundancia de individuos. Efectivamente, el sector 2 (olivar y matorral), situado en la orilla norte de la laguna, donde existía un seto longitudinal de *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides*, *Hippocrepis rupestris*, etc. es en el que se registró un porcentaje más alto (24.4%) de las mariposas censadas en términos de abundancia relativa, así como un mayor número de especies distintas (27 de las 32). Por el contrario, el sector cerealístico, situado en la orilla sur, que tiene una estructura vegetal más simplificada, registró un porcentaje de individuos/km muy bajo sobre el total (11.6 %), así como el menor número de especies (9 de 32).

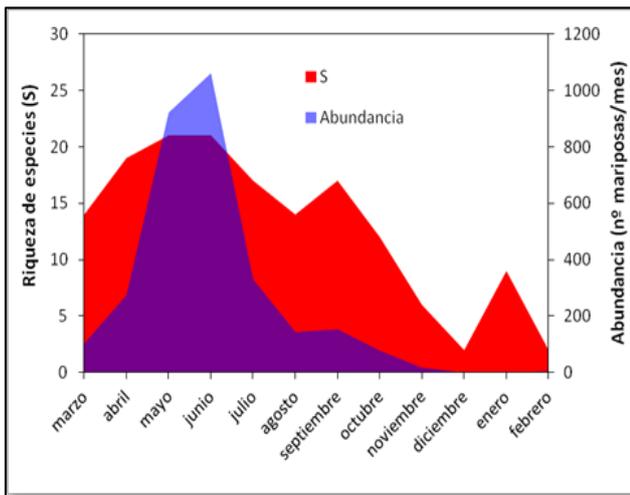


Figura 2. Variación mensual del número de individuos (en rojo) y del número de especies (en azul) detectados en la laguna de Zóñar.

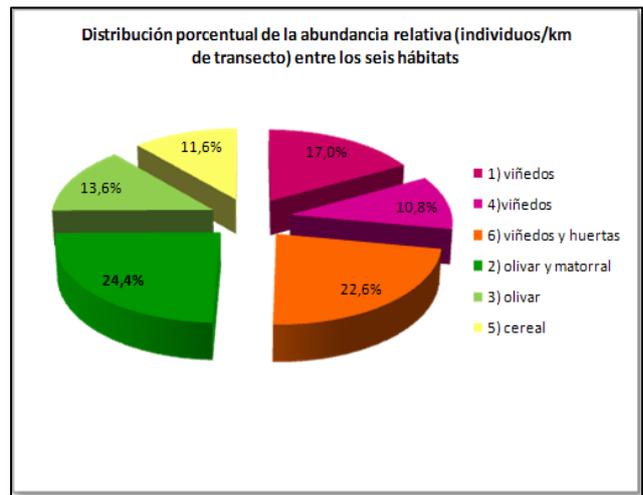


Figura 3. Distribución de las abundancias de individuos por kilómetro registrados en el total de censos realizados en la laguna de Zóñar. La mayor abundancia correspondió al sector de olivar y matorral situados en la orilla norte de la laguna y la menor al sector de cereal situado en su orilla sur. Así mismo ambos sectores registraron el mayor y menor número de especies: 27 y 9.

## Discusión

La riqueza de especies detectada en esas fechas en el entorno de la laguna de Zóñar (32) es menor que la de otras zonas geográficas próximas prospectadas con la misma metodología (“Villa Alicia” Sierra de Córdoba: 41 spp.; “El Patriarca”, Sierra de Córdoba: 46 spp. (6); Sierra Madrona, Ciudad Real: 66 spp. (7) pero sometidas a manejos menos intensivos y que conservan una parte importante del matorral original. Por otra parte, es similar a la de otros paisajes agrícolas del valle del Guadalquivir (8). Llama la atención que el porcentaje de especies univoltinas (más especialistas) en relación al total de especies presentes es especialmente bajo (25%), lo que denota una fauna con predominio de especies generalistas, fuertemente condicionada por el manejo de la vegetación, donde las especies leñosas silvestres y las mariposas que dependen de ellas están poco representadas.

Otras especies, no detectadas en los censos, pueden aparecer ocasionalmente, puesto que han aparecido en otras áreas próximas de la campiña con manejos similares y sus plantas nutricias aparecen también en el entorno de las lagunas. Entre ellas *I. podalirius* es una bella mariposa de envergadura considerable que deposita sus huevos sobre especies de árboles frutales (almendros, albaricoques, etc.). *C. evagore* es una especie de procedencia norteafricana



**Fotografía 1.** *Euchloe belemia* es un piérido frecuente en la mitad sur de la península ibérica. Vuela en dos generaciones durante el invierno y la primavera depositando sus huevos sobre crucíferas ruderales muy frecuentes en zonas cultivadas.



**Fotografía 2.** *Zerynthia rumina* es un papiliónido denominado vulgarmente mariposa de las aristoloquias, puesto que sus fases preimaginales dependen de esta planta (*Aristolochia* spp.), que aparece como una planta trepadora en setos de matorral. Los adultos vuelan en una sola generación entre marzo y abril.

que se alimenta exclusivamente sobre la alcaparrera (*Capparis spinosa*), que fue detectada en Córdoba por primera vez en la Laguna de Zóñar (4) y que algunos años aparece en abundancias considerables alrededor de rodales de esta especie de planta, ampliamente distribuidos sobre suelos calizos y yesosos de la mitad sur de la provincia (9, 10,11). Así mismo, no es descartable la presencia de otras especies nunca detectadas alrededor de la laguna de Zóñar pero que aparecen ocasionalmente en algunas localidades de la campiña del Guadalquivir. Entre ellas, la más notable podría ser *Melitaea aetherie* cuyas larvas se alimentan de asteráceas de los géneros *Cynara* y *Centaurea*, que aparecen de forma efímera en algunos taludes y bordes de cultivos por toda la campiña. Es probable que la declaración de espacio protegido en 1984 y los cambios de usos en el entorno de la laguna desde esa fecha en lo relativo a uso de fertilizantes y pesticidas o el gradeo del suelo, etc. pueda haber favorecido la presencia de estas y otras especies asociadas a etapas de la sucesión con menor presión antrópica.

La fauna de mariposas del entorno de la laguna de Zóñar estaba en esas fechas claramente dominada por especies de piéridos (*Pieris rapae*, *P. brassicae*, *Pontia daplidice*, *Euchloe belemia*) que dependen de crucíferas ruderales o leguminosas (*Colias crocea*). Estas especies son bi- o multivoltinas, lo que les permite explotar un recurso abundante durante una buena parte de año (otoño, invierno, primavera) en este tipo de paisajes manejados.

Para todas ellas la época más desfavorable es el verano en el que sus plantas nutricias se agostan y las flores de donde obtienen el néctar se reducen al mínimo. A diferencia de otras regiones geográficas más al norte (Europa central) vuelan incluso durante el invierno, escaseando durante el verano. Todas estas especies son muy abundantes en la España meridional y, puesto que son dependientes de hábitats muy humanizados, no presentan ningún problema de conservación en relación a los hábitats que explotan.

Por el contrario, existe otro grupo de especies poco abundantes, dependientes de especies leñosas para completar sus ciclos vitales y de distribución muy restringida en zonas cultivadas de la mitad sur de la provincia de Córdoba. Entre ellas destacan *Gonepteryx cleopatra* y *G. rhamnii* que depositan sus huevos sobre *R. lycioides*, que aparece en el seto de matorral existente en el sector NO de la laguna; *Zerynthia rumina* que depende de *Aristolochia baetica*; *Laeosopis roboris* (la mariposa del fresno) y sobre todo *Polyommatus bellargus* que deposita sus huevos sobre *Hippocrepis rupestris* existente en un pequeño rodal en el mismo sector de la laguna. Adicionalmente, *Zizeeria knysna* (bivoltina) es otra especie relevante, característica de pastizales húmedos, que deposita sus huevos sobre diversas especies pratenses y peri lagunares (*Glinus lotoides*, *Trifolium* spp.,

*Tribulus terrestris*, *Amaranthus* spp.) y que además también detectamos en la laguna del Rincón (12).

Entre estos dos grupos de especies existen diferencias notables en cuanto a su conservación. Mientras las primeras no deben tener problemas para completar sus ciclos biológicos y su dispersión porque dependen de plantas herbáceas ruderales muy frecuentes por toda la campiña, las segundas están limitadas a aquellos fragmentos que todavía conservan algunos vestigios de matorral o incluyen pastizales húmedos. Son, por tanto, especies cuya persistencia está fuertemente condicionada por el manejo humano y la estructura de la vegetación resultante (3, 13). Las del primer grupo se han visto favorecidas por la ampliación de sus hábitats al generar una matriz continua de cultivos, mientras

## CAPÍTULO 22



**Fotografía 3.** *Laeosopis roboris* es un licénido que vuela en una sola generación y cuyas orugas se alimentan de las hojas de los fresnos. Suele estar asociada a bosques riparios donde crece su planta nutricia.



**Fotografía 4.** *Polyommatus bellargus* es un licénido que depende de la presencia de caméfitos basófilos, concretamente del género *Hippocrepis*. En Zóñar, sus larvas consumen flores y frutos de *H. rupestris*, fabácea leñosa frecuente en suelos yesíferos. En el área de estudio estaba limitada a un pequeño rodal situado en un pequeño cerro al noroeste de la laguna.

que las segundas ven reducidos progresivamente sus hábitats a algunos fragmentos en los que el matorral todavía persiste, pero con una tendencia progresiva a la reducción de sus tamaños y al aumento de las distancias existentes entre ellos. Por ello, la existencia de la zona de protección alrededor de las lagunas y el cambio del manejo de estas áreas favoreciendo la aparición de especies leñosas, ha debido contribuir durante estos últimos años la conservación de estas especies.

Pero en cualquier caso, ambos grupos de mariposas están sometidas a un fuerte declive. Repetir los censos realizados hace más de treinta años en el momento actual daría, con una alta probabilidad, unos resultados muy diferentes, tanto desde el punto de vista de la presencia de especies como de sus abundancias. Este declive de las mariposas, es una tendencia general en muchos países de Europa occidental (3, 13, 14) y Norteamérica. Durante el invierno de 2014 las mariposas monarca (*Danaus plexippus*) que invernan en los bosques de México han registrado un mínimo histórico. Actualmente existe una evidencia cada vez mayor de que, además de los factores fundamentales que afectan al declive de las mariposas (cambio en el manejo de hábitats, fragmentación y aislamiento de hábitats, polución química, cambio climático, etc.), el empleo desde hace décadas de una nueva generación de pesticidas neonicotinoides, los más utilizados en la actualidad, está dando al traste con muchas poblaciones de abejas y otros insectos polinizadores (15). Sus concentraciones en el néctar y en el polen son en muchos casos más que suficientes para impactar de forma negativa sobre multitud de organismos polinizadores y otros eslabones de las cadenas tróficas. Cada vez hay mayor evidencia de que el empleo de este tipo de insecticidas está afectando de forma manifiesta a los insectos que dependen del néctar, afectando con ello también a los servicios que estos insectos proporcionan a nuestros cultivos y fuentes de alimento.

Por tanto, la declaración en 1984 de la reserva natural de las lagunas del sur de Córdoba y sus zonas de protección ha creado un mosaico de superficies dispersas en un paisaje agrícola que ha debido contribuir no solamente a la conservación de especies de aves acuáticas, sino también de otras muchas especies que, como las mariposas, pueden encontrar los recursos que necesitan en estos fragmentos conservados. Es más que probable que la realización de nuevos censos sobre la presencia y abundancia actual de las mariposas en las zonas de protección de las lagunas protegidas del sur de Córdoba nos daría una información relevante acerca de la efectividad de las medidas de protección establecidas hace ahora treinta años.

## Bibliografía

- (1): Ehrlich, P.R. & Raven, P.H. 1964. Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution*, 18(4): 586-608.
- (2): Jordano, D. & G. Gomariz. 1994. Variation in phenology and nutritional quality between host plants and its effect on larval performance in a specialist butterfly, *Zerynthia rumina*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 71: 271-277.
- (3): van Swaay, C., Warren, M & Lois, G. (2006). Biotope use and trends of European butterflies. *Journal of Insect Conservation*, 10: 189-209.
- (4): Fernández Haeger, J. (1986). Capturas de *Colotis evagore* (Klug, 1829) en el sur de España. *Graellsia*, XLII: 233-235.
- (5): Fernández Haeger, J. y Jordano Barbudo, D. (1982). Observaciones sobre una migración de *Cynthia cardui* L. en la provincia de Córdoba. *Graellsia*, XXXVIII: 189-192.
- (6): Fernández Haeger, J. y Jordano Barbudo, D. (1982). Fenología de una comunidad mediterránea de mariposas diurnas. *Biologie-Ecologie Méditerranéenne*, IX(1): 19-28.
- (7): Jordano Barbudo, D., Fernández Haeger, J. y Rodríguez González, J. (1986). Ropalóceros de Sierra Madrona (provincia de Ciudad Real). *Shilap revta. lepid.*, 14 (53): 61-66.
- (8): Fernández Haeger, J. y Jordano, D. (2004). Las mariposas del monte mediterráneo andaluz. En: *El Monte mediterráneo en Andalucía*. Coord. C.M. Herrera. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. pp. 60 – 69. ISBN: 84-933537-4-4.
- (9): Fernández Haeger, J., Jordano Barbudo, D. y Rodríguez González, J. (1985). ¿Es *Colotis evagore* (Klug, 1829) una especie residente en la Península Ibérica? *Shilap revta. lepid.*, 13 (52): 281-283.
- (10): Fernández Haeger, J. y Jordano Barbudo, D. (1986). Distribución y biología de *Colotis evagore* (Klug, 1829) en el valle del Guadalquivir. *Bol. Est. Cent. de Ecología*, 29: 73-80.
- (11): Jordano, D., Retamosa, E.C. & Fernández Haeger, J. (1991). Factors facilitating the continued presence of *Colotis evagore* (Klug, 1829) in southern Spain. *Journal of Biogeography*, 18: 637-646.
- (12): Fernández Haeger, J. y Jordano Barbudo, D. (1983). Colonias de *Zizeeria knysna* descubiertas en varios enclaves de la provincia de Córdoba. *Graellsia*, XXXIX: 181-183.
- (13): van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., Lopez Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. & Wynhof, I. (2010). *European Red List of Butterflies*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- (14): Asher, J., Warren, M., Fox, R., Harding, P., Jeffcoate, G. & Jeffcoate, S. (2001) *The Millenium Atlas of Butterflies in Britain and Ireland*. Oxford University Press. 433 pp.
- (15): Goulson, D. (2013). An overview of the environmental risks posed by neonicotinoids insecticides. *Journal of Applied Ecology*, 50: 977-987.



## LOS SEDIMENTOS COMO REGISTRO PALEOAMBIENTAL EN LA LAGUNA DE ZÓÑAR: PROYECTOS IBERARID Y LIMNOCLIBER

**AUTOR:** Antonio Jesús González Barrios.

Grupo de Limnogeología y Cambio Global. Instituto Pirenaico de Ecología.  
Universidad de Córdoba. Cátedra de Medio Ambiente Enresa.



### Introducción

En España, la existencia de lagunas interiores ha determinado el asentamiento de culturas durante varios milenios. Algunas excavaciones arqueológicas muestran un uso de las lagunas por parte del hombre desde el Neolítico, incrementándose durante la época romana, y articularmente en los últimos siglos (Bañolas, Pérez-Obiol & Julià, 1994; Salada de Alcañiz, Stevenson et al., 1991; Lago de Estaña, Riera et al., 2004). En las áreas mediterráneas donde el agua es escasa, la actividad humana ha sido un factor decisivo en la hidrología de las lagunas a lo largo de la historia (Salada de Chiprana, Cuenca del Ebro, Valero Garcés et al., 2000), siendo la agricultura desarrollada en sus cuencas, el principal factor de la dinámica sedimentaria en el sistema lacustre. Por otro lado, la mayoría de los paleoregistros indican que la vegetación y los cambios hidrológicos ocurridos en la regiones mediterráneas españolas durante el último ciclo glacial eran respuestas a crisis en la humedad relativa más que a fluctuaciones en la temperatura (Dupré, 1988; Huntley, 1988; Pons & Reille, 1988; Harrison et al., 1992; Huntley & Prentice, 1993; Street Perrott & Perrott, 1993; Davis, 1994; Allen et al., 1995; Lamb et al., 1995; Peñalba et al., 1997; Giralt, 1998, Valero-Garcés et al., 1998, 2000, 2004; Carrión et al., 2000; Carrión, 2002; González-Sampériz, 2004). Las técnicas paleohidrológicas aplicadas a los registros lacustres pueden proporcionar las reconstrucciones de humedad y precipitaciones necesarias para comprender las fluctuaciones climáticas en la zona mediterránea de la Península Ibérica, y también pueden contribuir a desvelar la relación entre las diferentes culturas y comunidades con el medio ambiente en el pasado.

Durante los últimos 20 años, los agentes gubernamentales han implementado planes de uso y gestión en varios humedales españoles. En la mayoría de los casos, ha habido muy poco conocimiento de la dinámica de la laguna y de la historia del sistema lacustre y en consecuencia no se conocía cual era el estado ecológico que se pretendía recuperar y, por lo tanto, no se ha podido realizar una evaluación de los resultados de los esfuerzos de conservación que se han aplicado. En estos casos, el estudio de los registros sedimentarios proporciona el único camino seguro para garantizar la fiabilidad de un plan que reconstruya las condiciones naturales de estos sistemas.

El clima y el impacto humano son los principales factores que controlan la dinámica de un lago, pero su importancia ha variado en el tiempo, sobre todo en el periodo histórico (Gádor, Carrión et al., 2003). Obtener una reconstrucción fiable del medio, del factor antrópico y del clima, a lo largo de la historia es complicado, ya que es muy difícil conseguir una cronología exacta. En este caso, ejemplarizando, se presenta una investigación paleolimnológica de la Laguna de Zóñar llevada a cabo por el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC) con la colaboración, entre otros centros y universidades referenciadas, los de las Universidades de Córdoba (Cátedra de Medio Ambiente-Enresa) y de Cádiz.

Esta laguna, la más profunda (15 m) de la provincia de Córdoba, está alimentada esencialmente por manantiales y carece de salida superficial de agua, siendo un buen candidato para realizar una reconstrucción paleohidrológica. La laguna está localizada en la Campiña Cordobesa, una región al sur de Córdoba con una gran tradición agrícola, especialmente el olivo. Registros arqueológicos e históricos muestran que la laguna ha sido afectada por la actividad humana desde la época romana y mayormente en los siglos XIX y XX. En 1960, el agua de los manantiales fue derivada

para uso humano, como consecuencia, el nivel de la laguna bajó y el arroyo de salida dejó de ser funcional. Desde que el área fue declarada Parque Natural en 1984, el nivel medio del lago se recuperó y la mayor parte de las áreas vegetadas del litoral quedaron sumergidas. La rápida respuesta de este sistema lacustre, durante las últimas décadas, a las fluctuaciones hidrológicas y al impacto humano en el área de drenaje, proporcionan una excelente oportunidad para discernir como los cambios ambientales, de escala de decenas a centenares de años, han quedado registrados en los sedimentos lacustres. Los estudios paleolimnológicos de la Laguna de Zóñar proporcionan el conocimiento de la interacción entre el hombre y el entorno frente a la variabilidad climática, y a ayudar a definir la política de conservación en las cuencas y lagunas mediterráneas.

## El significado y trabajo con los sedimentos

Los sedimentos en una cuenca deposicional como es un lago son el resultado y producto de los procesos de erosión y así de acumulación de partículas que arrastran con ellas y aglutinan a la vez el conjunto de datos de información sobre las condiciones ambientales que acontecen en su cuenca vertiente de influencia y durante el tiempo en que se desarrollan estos procesos. Así disponen los sedimentos de características que desgranadas e interpretadas nos sintetizan la evolución ambiental de la cuenca en el tiempo.

La descripción sedimentológica de los sondeos que se realizan como herramienta de investigación incluyen la identificación de litofacies, color, tamaño de grano composición de las partículas, contactos entre niveles de depósitos, estructuras sedimentarias, contenido de fósiles. Todos estos datos entre otros permiten establecer el ambiente de depósito, ritmo o ausencia de sedimentación, etc. Otras medidas no menos importantes son: La susceptibilidad magnética que nos facilita un indicador del aporte detrítico y condiciones de la mezcla de la columna de agua junto a otras propiedades físicas como densidad, impedancia, porosidad o resistividad eléctrica.

En la investigación de Zóñar se seleccionaron indicadores para una reconstrucción climática así se muestrearon todos los sondeos, según el indicador cada 2 cm, cada 5 cm o cada 20 cm. Muestreándose carbono orgánico e inorgánico, azufre total, nitrógeno

total, sílice biogénica, mineralogía y elementos biológicos como polen, diatomeas y ostrácodos.

Se utilizaron todas las técnicas al uso en este tipo de investigaciones, frotis, láminas delgadas, difracción de Rayos-X, microscopía electrónica de barrido, Fluorescencia (FR) y micro-FR de Rayos X y la Absorción atómica. Muy importante el archivo geoquímico y sus relaciones de elementos mayores y traza para reconstruir la evolución paleolimnológica. Especial relevancia poseen los análisis de Geoquímica isotópica para la determinación de los cambios isotópicos de C y O en los carbonatos presentes ya que las relaciones de  $^{18}\text{O}$  y  $^{13}\text{C}$  son biológicos, directamente relacionados con el clima. Los análisis viológicos de ostrácodos, polen y diatomeas nos dan en su conjunto una detallada información de paleotemperaturas, salinidad o flora presente en cada momento.

Todo ello enmarcado en una escala del tiempo determinada por el análisis en los sondeos de mediciones radiométricas de isótopos de  $^{14}\text{C}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ ,  $^{40}\text{K}/^{39}\text{Ar}$ , técnicas de datación basadas en la correlación de eventos como la cronología de varvas y otras. La edad del sedimento de Zóñar se ha obtenido mediante medidas de radiocarbono AMS y se realizó el modelo de edad mediante la utilización de muestras de AM  $^{14}\text{C}$  correlacionadas con el pico de  $^{137}\text{Cs}$  de 1963 medido en Zóñar (Valero Garces et al, 2006) y con el conteo de las varvas del sedimento laminado.

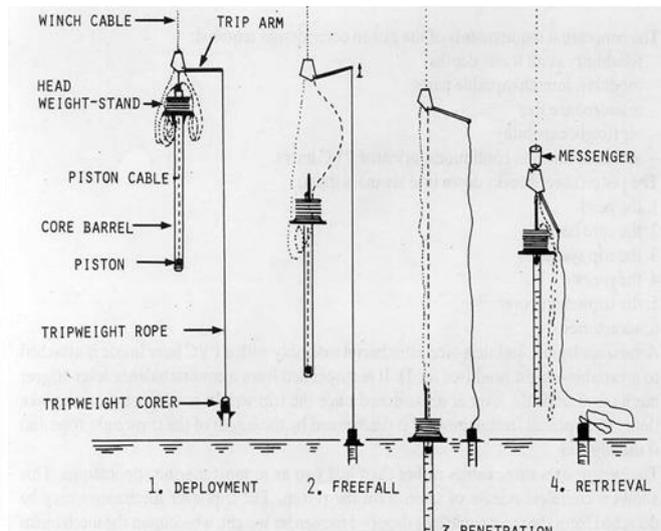
Sondeos Kullenberg

Fecha	Nombre del sondeo	Nº de secciones	Longitud total (cm)	Coordenadas UTM	Profundidad (m)
24/04/04	ESP-ZON04-1A-1K	3	145 + 145 + 138 = 428	0350301 4149566	14-15
24/04/04	ESP-ZON04-2A-1K	2	128 + 42 = 170	0350882 4150024	8
24/04/04	ESP-ZON04-1B-1K	6	27 + 55 + 85.5 + 145.5 + 146 + 140.5 = 599.5	0350291 4149663	14.9
24/04/04	ESP-ZON04-1C-1K	4	150 + 145 + 145 + 145 = 585	0350298 4149559	14
25/04/04	ESP-ZON04-1D-1K	4	60 + 145 + 145 + 145 = 495	0350184 4149815	14
SEDIMENTO TOTAL RECUPERADO				2277.5 cm	

Sondeos Muck

Fecha	Nombre del sondeo	Nº de secciones	Longitud total (cm)	Coordenadas UTM	Profundidad (m)
24/04/04	ESP-ZON04-1A-1M	1	30	0350301 4149566	14-15
24/04/04	ESP-ZON04-2A-1M	1	30	0350882 4150024	8
24/04/04	ESP-ZON04-1B-1M	1	30	0350291 4149663	14.9
24/04/04	ESP-ZON04-1C-1M	1	49	0350298 4149559	14
25/04/04	ESP-ZON04-1D-1M	1	45	0350184 4149815	14

**Tabla 1.** Cuaderno de campo de la campaña LIMNOCLIBER 2004. Caracterización de los testigos de sedimento obtenidos en la laguna de Zóñar.



**Figura 1.** Esquema de funcionamiento de la toma de muestras.

## El archivo lacustre de la Laguna de Zóñar

El archivo se realiza en el marco de análisis de ocho lagos españoles de distintas regiones climáticas de la península. Se realizan en Zóñar 10 testigos de sedimento mediante plataforma y sonda Kullenberg y sacatestigos de gravedad Muck. Los testigos así conseguidos se enviaron sus medias mitades al

Limnological Research Center para su conservación en cámaras frigoríficas.

El estudio del registro sedimentario de la Laguna de Zóñar se ha realizado un análisis multiproxy para la interpretación limnológica y de las implicaciones climáticas de numerosos indicadores ambientales.

En el sondeo ZON-01-1A se han identificado 4 unidades sedimentarias:

**Unidad 1 (0-24 cm):** sedimentos marrones y grises en capas centimétricas.

**Unidad 2 (24-59 cm):** sedimentos laminados.

**Unidad 3 (59 – 140 cm):** sedimentos grises y marrones en capas.

**Unidad 4 (140-170 cm):** sedimentos grises y marrones en capas centimétricas.

## Discusión general de la investigación realizada

De los resultados obtenidos en los estudios del conjunto de los 10 sondeos se ha obtenido un registro del clima pasado, así como de los cambios ambientales e inducidos por el hombre en la cuenca de la Laguna de Zóñar desde la Edad Media, y también se ha tenido la oportunidad de observar el impacto de las diferentes medidas de recuperación aplicadas por la Junta de Andalucía durante los últimos 20 años.

Se ha distinguido cinco periodos de influencia humana y climática en la cuenca:

**Primera mitad del siglo XIII.** Este periodo está representado por la unidad 4, compuesto por facies con secuencias bandeadas en capas centimétricas que sugieren cambios relativamente rápidos en los ambiente de depósito y una alta influencia de flujos de entrada de agua, predominando las condiciones óxicas en el fondo de la laguna. Los contactos entre las tres subunidades pueden coincidir con hiatos deposicionales, sin embargo, la única evidencia sedimentológica de una discontinuidad ocurre en la parte superior de la unidad, donde hay una superficie erosiva en la base de la siguiente secuencia. El conocimiento de la cronología de esta unidad se debe a las dataciones AMS (165 cm,  $1771 \pm 38$   $^{14}\text{C}$  yr BP, ca AD 300) y a la estimación de la edad de la superficie de erosión. (alrededor de 1250 AD). Probablemente esta unidad se depositó durante la época post-romana y el comienzo de la época visigoda; los sedimentos correspondientes al periodo musulmán fueron erosionados.

La pesca de agua dulce, el aumento de facies clásticas y la presencia de *Potamocypis* sp., un ostrácodo típico de ambientes litorales, indican una fuerte influencia fluvial en el ambiente deposicional. El dominio de diatomeas planctónicas y de plantas acuáticas como *Myriophyllum*, se da bajo condiciones de nivel alto del lago, mayor que el actual, con menor salinidad y menor concentración química. La salida de agua a través del Arroyo de las Salinas era funcional. Los largos episodios de inundación durante el depósito de la base de la unidad 3 (140 cm, facies 4) están más relacionados con los factores climáticos (mayor precipitación) más que a cambios o anomalías en las divisorias de aguas. Nuestra interpretación es coherente con los registros previos. El aumento de la actividad fluvial ha sido verificado en varios ríos de la Península Ibérica durante los periodos fríos del Holoceno y de la Edad Media temprana (siglos VI-X) y la pequeña Edad del Hielo (Siglos XV-XIX) (Peña-Monné et al., 1998, Schulte, 2002; Benito et al., 2003). En Europa, los siglos X y XI están caracterizados por uno de los periodos históricos más cálidos. En el norte y la zona central de Europa los duros inviernos del siglo IX y de 1300 a 1900, se hicieron más cálidos durante esta época (900-1300 AD) (Pfister et al., 1998). En España, se registraron frecuentes inundaciones en la mayor parte del dominio atlántico durante 1160-1210 (Benito et al., 2003).

Probablemente, la vegetación regional durante este periodo reúne formaciones esclerófitas de *Quercus*, olivo silvestre europeo, *Ceratonia siliqua*, Pino, *Juniperus* y arbustos mediterráneos; vegetación meso-hidrofítica con árboles de hoja caduca en áreas protegidas como barrancos más húmedos, ríos (*Alnus*, *Fraxinus*, *Populus*, *Ulmus*) y algunas extensiones herbáceas. Los altos porcentaje de olivo en Zóñar indican que es un elemento esencial del paisaje mediterráneo. Los estudios de diversidad paleolimnológica de las áreas mediterráneas de la Península Ibérica, muestran una notable presencia del olivo a partir de la última glaciación (Carrión, 1992; Burjachs & Julià, 1994; Pérez-Obiol & Julià, 1994; Carrión & van Geel, 1999; Carrión, 2002; Pantaleón-Cano et al., 2003). Cuanto más nos acercamos a la época actual mayor es la concentración de olivo. Estos también son detectados en las regiones del norte de la

península desde el Holoceno superior (Davis, 1992), desde 8.600 años BP (Riera, 1994), entre 6.000-5.000 años BP en las Islas Baleares (Yll et al., 1994, 1996, 1997; Burjachs et al., 1994), etc.

Sin embargo la expansión del olivo es debida a la intervención humana. El cultivo del olivo fue introducido en España por los fenicios y griegos, aunque el olivo salvaje fue probablemente utilizado por los indígenas. Un incremento en el polen alrededor de 5-10% aparecen en varias zonas de Portugal (Van der Brink and Janssen, 1985; Mateus, 1992) y norte de España (Saladas de Alcañiz: Davis, 1992; Estaña, Riera et al., 2004) coincidiendo con la época romana. Además desde 3.000 años BP se cultivaron varios arbustos y árboles (*Olea*, *Castanea*, *Juglans*, *Vitis*, *Fraxinus*, *Platanus*, etc.) en la parte Este mediterránea (Pantaleón-Cano et al., 2003).

**El periodo visigodo (415 – 711 años A.D.)** esta caracterizado por el progresivo abandono de las áreas urbanas y el poco uso de la tierra. Sin embargo, algunos registros de polen de olivo no muestran cambios en su porcentajes, debido a que durante el periodo romano siguieron en producción (Riera et al., 2004). Durante el periodo árabe el uso del suelo fue mas significativo en el sur de España, principalmente en el valle del Guadalquivir (20%), (Van den Brink & Janssen, 1985). La ciudad de Córdoba era la ciudad más próspera del oeste de España, con una población de 500,000 habitantes, aunque no hay registro de esta época en Zóñar, los documentos históricos muestra una gran actividad agrícola dominada por el cultivo del olivo en la Campiña Cordobesa desde el periodo romano.

**De la Conquista Cristiana al final de la “Edad de Oro” (siglo XIII-XVIII).** Este periodo corresponde a la unidad sedimentaria 3 y está caracterizada por dos secuencias (subunidad 3B y 3A), ambas con tendencia de color cada vez más clara, de muro a techo, y un incremento de componentes lacustres (autigénico y biogénico) en el sedimento: barro carbonatado masivo color gris (F. 3), marrón masivo (F.2) y sedimento marrón finamente laminado (F.1). Estas características sedimentológicas significan una reducción de la influencia fluvial en la laguna y la dominancia de procesos lacustres en la zona más profunda. La abundancia de *Myriophyllum* decrece y otras plantas acuáticas disminuyen sus valores durante esta unidad sugiriendo un bajo nivel del lago y un agua más concentrada. Una tendencia general que apoya esta interpretación es el incremento de diatomeas bentónicas.

Aparece una relativa disminución del polen de olivo en la base de esta unidad. Córdoba fue conquistada por los cristianos en 1236 AD, y el valle del Guadalquivir fue repoblado durante el siglo XIII y XIV. Sin embargo, hasta la conquista del Reino de Granada (1492), la región estuvo en la frontera entre los cristianos y los musulmanes y soporto diversas batallas militares. Los bosques y campos fueron quemados con frecuencia durante las batallas, la mayoría de las granjas fueron abandonadas y la agricultura fue sustituida por el pastoreo de ovejas y cabras.

La pequeña disminución del porcentaje de polen de olivo en la base de la zona II puede ser un reflejo de la regresión en la agricultura, durante estos siglos, en el valle del Guadalquivir. Los datos históricos identifican tres periodos en los que hubo un impacto humano sobre el paisaje en la provincia de Córdoba, caracterizado por el incremento de cultivos (Ortega Alba, 1974): i) entre la conquista cristiana en el valle del Guadalquivir y el siglo XVIII, ii) el siglo XIX después de que las tierras de la Iglesia fueran expropiadas, y iii) la mitad del siglo XX. El progresivo incremento del polen de olivo en la unidad 3 es un reflejo de la intensificación de la agricultura en la Campiña Cordobesa desde el siglo XV.

**Después de la caída del Reino de Granada,** la Campiña experimentó un periodo de rápida transformación del paisaje debido a la nueva estructura de la tierra, el incremento en las actividades agrícolas y la alta producción de aceite. Este debería ser el primer incremento de olivo que aparece en el registro, sobre los 125 cm de profundidad. El porcentaje de olivo se duplicó y se mantuvo con una ligera tendencia positiva a lo largo de este periodo. Los perfiles químicos no señalan un aumento de la erosión; la concentración de aluminio declina ligeramente de muro a techo como evidencia de la pequeña contribución fluvial en el sedimento del lago.

El aumento de los cultivos de olivo empezaron en España en los siglos XIV y XV y continuaron durante el XVI y XVII, caracterizado por un incremento de la agricultura intensiva. En el norte de España, donde la conquista cristiana fue completa no hay referencias de campos de olivos, pero después, en el 1300 AD, los viñedos fueron reemplazados y la producción de aceite alcanzó un pico en el siglo XIV (Ubieto, 1989; Salrach, 1995; Pladevall, 1996; Palet & Riera, 2000; Riera et al., 2004). Algunas curvas de los perfiles de polen de olivo muestran el gran incremento durante el holoceno, sobre el siglo XVI, principalmente en el centro y el norte de la Península Ibérica. (Davis, 1992; Riera et al., 2004). A pesar de algunas condiciones climáticas desfavorables durante la primera parte de la Pequeña Edad del Hielo, como diversas y frecuentes heladas durante el invierno en Córdoba y el Guadalquivir (Font, 1988) al final del siglo XVI, los registros de polen en Zóñar muestran valores altos y un ligero incremento.

**El periodo de la Edad moderna correspondiente a los siglos XVII y XVIII** corresponde a la subunidad 3A (1660-1760) compuesta la facies 4 color gris y clástica a techo y en la base la facies 1 color marrón y facies finamente laminadas. Aparece un decremento general del tamaño de grano a partículas finas (< 2 micras), lo que indica una reducción de los aportes clásticos al lago en los intervalos superiores. Las observaciones microscópicas indican que el porcentaje de partículas grandes son diatomeas, no material clástico. Esta secuencia está representada por una transición gradual de

## CAPÍTULO 23

material clástico, indicativo de una gran influencia fluvial en la laguna, a una mezcla de un subambiente clástico-autigénico. Algunos indicadores químicos de la erosión de la cuenca, como el hierro y el aluminio decrecen durante este intervalo. Los altos valores de *Cyclotella meneghiniana* (DAZ ZON-IV) sugieren algún episodio en el que el nivel del lago fue relativamente alto durante el final del depósito de la unidad 3.

La reconstrucción climática de Andalucía basada en la documentación y las medidas realizadas muestran que los cambios del régimen de lluvias han sido más importantes que los de temperatura (Rodrigo et al, 1999), como se demuestra en las interpretaciones paleoclimáticas del sur y este de la Península Ibérica desde las últimas condiciones glaciales. El resultado sugiere una evolución fluctuante desde el fin del Periodo Cálido Medieval, con los intervalos más húmedos durante el final del siglo XVI y mediados del XVII y el final del siglo XIX.

Los **periodos secos** ocurrieron en la **primera mitad del siglo XVI y durante 1650-1750** y, en general, ocurrió una tendencia a clima más árido a principios del siglo XX (Rodrigo et al., 1999; 2000). El índice de precipitaciones debería ser interpretado como una medida del comportamiento de las anomalías del tiempo o fenómeno extremo, en lugar de valores promedio, porque están basados en documentos históricos cuyo interés solo es el impacto socio-económico. Aunque nuestra cronología no es suficientemente exacta para compararla con estas fluctuaciones climáticas, se han podido establecer algunas correlaciones. Los intervalos húmedos podrían corresponder a la parte superior de la unidad 3B y la transición a la 3A.

En otro lago de Andalucía, la Laguna de Archidona (Málaga), un periodo seco durante la mitad del siglo XVII, seco el lago y tuvieron lugar algunas formaciones sólidas débiles. Durante el siguiente periodo, entre AD 1650–1850, el nivel del lago aumentó, recobrándose la vegetación y las prácticas agrícolas fueron favorecidas, en lugar del pastoreo.

**Finales del siglo XVIII y principios del XIX.** Durante este periodo ocurrió un gran cambio limnológico en la laguna de Zóñar previo al incremento de polen de olivo. Una laminación bien definida y un progresivo dominio de laminas marrones en la subunidad 2G y 2F indican que las condiciones óptimas para el establecimiento de

bacterial bentónicas y comunidades algales en el fondo del lago fueron alcanzadas durante algunas etapas. Estas comunidades estaban distribuidas por depósitos de sedimentos finos de 2 cm de espesor (F. 5) que reflejan dos episodios de inundación en la alguna (Subunidad E). En la base de la subunidad D, aparece laminación delgada, en torno a 1 mm de sedimento clástico color gris, y consecuentemente, porcentajes altos de grano fino. La mezcla de diatomeas de agua dulce y agua salada en el fondo en DAZ ZON-V podría ser un indicador de periodos cortos de cambios en la salinidad como un efecto de los periodos de inundación. Durante este tiempo se produjo el paso de condiciones salobres a salinas en la laguna, con anoxia en el fondo favoreciendo la bioturbación y facilitando el desarrollo e comunidades bentónicas bacterianas y algales. El bajo aporte de material clástico y la alta salinidad sugiere generalmente niveles mas bajos del lago que durante las unidades anteriores. Ambos, el decremento en los valores de *Myriophyllum* y el incremento en *Sparganium* en la unidad 2 pone un periodo de más concentración en el agua y niveles del lago relativamente bajos con un aumento de la vegetación litoral. Este desarrollo de los macrófitos es también corroborado por el incremento de diatomeas bentónicas. El lago probablemente experimentó un aterramiento significativo tal como sugiere el dominio de las diatomeas bentónicas y el incremento de formas como *Cymbella*.

Las anomalías húmedas también dominan entre AD 1750 y 1850, un periodo que, de acuerdo con nuestro modelo cronológico correspondería con el depósito de la zona más profunda de la unidad 2 (subunidad G, F y E) caracterizada por facies sedimentarias laminadas, evidencias biológicas de un descenso del nivel del lago, y la presencia de facies clásticas que indican inundaciones en la cuenca de la laguna (principalmente durante la subunidad E).

**Desde el siglo XIX** (expansión del olivo) **hasta la primera mitad del siglo XX** (introducción a la agricultura industrial) Las subunidades D y C se caracterizan por las facies mejor laminadas y con más contenido en materia orgánica de todo el sondeo (Facies 7). Durante este periodo, el nivel del lago permaneció mas bajo que el actual, la influencia fluvial era escasa y la concentración química del agua aumentó. Dominan las diatomeas bentónicas (Zona V), la abundancia de plantas acuáticas decrece y el área litoral ocupa una gran extensión, colonizada principalmente por *Sparganium*. La reconstrucción de las precipitaciones durante el siglo XIX muestran anomalías húmedas durante la primera mitad del siglo y sequías durante 1860-1880, y la aparición de una tendencia seca desde finales del siglo XIX hasta principios del XX. Estas condiciones áridas corresponden al depósito de materia orgánica, facies finamente laminadas de la subunidad 2D a 2A indicando el nivel mas bajo de la laguna recogido en el sondeo. Otros humedales y lagos de Andalucía muestran evidencias de un balance más negativo después de la primera mitad del siglo XIX. Por ejemplo en el parque Nacional de Doñana ocurrieron cambios en las comunidades de plantas a finales de la Pequeña Edad de Hielo indicando un incremento de la aridez (Sousa & García-Murillo, 2003). Este episodio debería correlacionarse con el depósito de la unidad 2 en Zóñar. En la laguna de Archidona, localizada en Málaga, ocurre una transición de sedimentos laminados a sedimentos ricos en yeso a partir de 1850 y se interpreta como un incremento de la aridez en el momento que finalizó la Pequeña Edad del Hielo (Luque et al., 2004).

Desde finales del siglo XIX las precipitaciones empezaron a descender, interrumpiéndose esta tendencia durante un periodo húmedo en 1960. El frecuente uso del agua por parte de los humanos para la irrigación supuso una ayuda al bajo nivel del lago durante esta época. Varios documentos históricos aportan información sobre el nivel de la laguna en este periodo. Madoz (1850) describe la laguna de Zóñar a mitad del silo XIX, dos manantiales y un arroyo como principales aportes de agua. La profundidad era de 34 “varas”, aproximadamente 28,5 m. La reconstrucción de las precipitaciones muestran anomalías positivas (Rodrigo et al., 1999). Dantin (1940) estiman el tamaño de 2000 x 250 m y que la superficie de salida era funcional y que la laguna Chica existía como un lago diferente. La tendencia positiva de la concentración de Fe y Al en los sedimentos marca el principio de un periodo de erosión sobre la cuenca. El polen de olivo experimenta un gran aumento. Todo esto manifiesta una gran influencia antrópica en la cuenca de Zóñar durante la segunda mitad del siglo XIX. La crisis agraria del siglo XVIII no tuvo un impacto en el cultivo del olivo en España. Al contrario, la producción de olivo tuvo un pico durante estos siglos. Algunas regiones se dedicaron específicamente al cultivo de olivo y cereales y algunas zonas expandieron estos cultivos y duplicaron la producción de aceite (Giralt, 1990; Palet & Riera, 1994, 2000; Salrach, 1995; Riera et al., 2003). Varios factores pueden haber ayudado a este fenómeno: de la expropiación de las propiedades de la Iglesia en 1837, que se dedicaron para agricultura intensiva y la disminución e las heladas invernales al final de la Pequeña Edad del Hielo. Varias leyes pronunciadas por el Gobierno Español durante finales del XIX principios del XX favorecen el drenaje de los humedales, lo que provocó el drenaje del Arroyo de las Salinas.

La subunidad 2A es muy variada, compuesta principalmente por la facies 7, muy irregular en la que dominan las láminas grises a techo, sirviendo de transición con la facies laminada 2 y la facies masiva 1. Los valores de materia orgánica decrecen a techo, aunque por encima del 10%. Aunque en la parte superior de esta subunidad está aún laminada, un cambio brusco ocurre en la composición del sedimento: alto contenido clástico es marcado por un incremento de partículas finas y en los valores de susceptibilidad magnética. Un descenso de bioclastos y diatomeas, y la desaparición de láminas verdes y marrones, es otro cambio limnológico importante que se anticipa al depósito de la unidad 1. Aunque los niveles del lago permanecen bajos no hay indicios de un desarrollo de tapete bacteriano.

**Desde la mitad del siglo XX a la Declaración de la laguna como área restringida (1982).** La base de la unidad 1 (subunidad C) aún muestra una laminación fina y valores relativamente altos de materia orgánica (Facies 2). En la subunidad B, los sedimentos son masivos color gris oscuro (Facies 4) con valores altos

de susceptibilidad magnética y bajo contenido en materia orgánica. Este periodo se correlaciona con la introducción de maquinaria industrial en la agricultura a mediados del XX, que provocó un rápido incremento de la erosión de la cuenca. La concentración de Al y Fe eran altas. El retrabajamiento de diatomeas marinas

## CAPÍTULO 23

dominan como consecuencia de la intensiva erosión de las rocas miocenas marinas de la cuenca. El polen de olivo se mantiene alto. El nivel del lago es aún bajo como indican los altos valores de hidrófitas (Cyperaceae y Poaceae). Los indicadores geoquímicos muestran que durante este periodo, se produjo la mayor influencia humana sobre la zona y la hidrología de la laguna. En 1960, el agua de los manantiales de Zóñar y Escobar fueron destinados para uso humano, para la población de Aguilar de la Frontera, disminuyendo el nivel de la laguna y provocando la inutilidad del Arroyo de las Salinas como conducto de salida de agua de Zóñar.

La anchura de la zona de vegetación litoral alrededor del lago incrementó. A final de 1970 el consumo humano del agua de los manantiales cesó y el lago volvió a recuperar su estado. Las actividades agrícolas fueron intensas en la cuenca y consecuentemente la erosión fue detectada por el incremento de los perfiles de Fe y Al. El incremento del cobre refleja el aumento de uso de fertilizantes desde 1960. Una tendencia negativa de las precipitaciones es observada después de 1960 (Rodrigo et al., 1999). Un periodo de sequía a principio de los 70 podría correlacionarse con el depósito finamente laminado compuesto por sedimentos marrones con alto contenido en materia orgánica en la subunidad 1A. El aumento en la susceptibilidad magnética cerca de techo se relaciona con valores altos materia orgánica oxidada, partículas sólidas y restos de plantas litorales.

6. Restauración (desde 1982) Después de que la laguna fuera declarada área protegida en 1982, el uso de los manantiales para consumo humano y agricultura cesó en algunos terrenos que adquirió la Diputación de Córdoba. El nivel medio de la laguna se recuperó y algunas áreas litorales quedaron sumergidas.

La laguna Chica quedó inundada de nuevo, y conectada con Zóñar, que no posee una zona de salida de agua. Las muestras superiores del sondeo que han sido analizadas son representativas de condiciones relativamente modernas del sistema del lago. Los perfiles químicos de erosión muestran como el Fe, Al y P disminuyen comparado con los valores anteriores, y que los valores de susceptibilidad magnética también han disminuido, lo que sugiere que se ha disminuido el área destinada a actividades agrícolas. El polen de olivo mantiene los mismos valores. El cobre sigue siendo alto, por lo que la cantidad de fertilizantes utilizados no ha cambiado. *Myriophyllum spicatum* aparece de nuevo como indicador de un nivel del lago alto y de agua dulce. La disminución de polen de Poaceae parece reflejar un decremento de la vegetación litoral, ahora parcialmente sumergida.

Desde 1989 la Consejería de Medio Ambiente ha trabajado en un programa de repoblación con especies autóctonas como *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Populus alba*, *Tamarix gallica*, *Ficus carica*, *Celtis australis*, *Crataegus monogyna*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Retama sphaerocarpa*, *Myrtus communis*, etc. La línea de la laguna está ocupada por *Phragmites australis* y *Typha domingensis* mientras *Juncus maritimus* y *Tamarix canariensis* se han desarrollado en las zonas inundadas del litoral. Detrás de la línea del lago, en la zona seca domina *Polypogon maritimus* y Plumbaginaceae como *Limonium echioides*. *Zannichellia palustris* es la principal planta sumergida. Todas estas especies aparecen en las muestras de polen más modernas, a techo del sondeo. Hoy es la región de Andalucía con mayor concentración de olivos.

## Conclusiones

El estudio de varios sondeos tomados en la Laguna de Zóñar (Andalucía, España) permite determinar un registro de los cambios ambientales, climáticos y antropogénicos desde la Edad Media. La relación directa entre la lluvia y el nivel de la laguna observado durante las últimas décadas sugieren que la variabilidad climática es el principal controlador del nivel del lago en el pasado. Evidencias sedimentológicas y biológicas indican que la laguna tenía un nivel alto antes del siglo XIII. La gran influencia fluvial a finales del Periodo Cálido Medieval podría ser responsable de algunas episodios erosivos y de hiatos. No hay una correlación directa entre las anomalías de precipitaciones reconstruidas para los últimos 500 años a partir de documentos y los cambios en el nivel de la laguna de Zóñar. Esto puede ser debido al hecho de que el índice de precipitaciones solo refleje eventos extremos, mientras que la evolución hidrológica del lago responde a

tendencias más generales. La mayoría de los cambios limnológicos comienzan a finales del siglo XVIII, donde se depositaron las facies con láminas más finas y que corresponden a periodos donde dominan los episodios húmedos. A final del XIX ocurrió un periodo de sequía donde se depositó facies finamente laminadas y ricas en materia orgánica durante un nivel bajo de la laguna. Esta sequía ha sido definida en los documentos históricos y en otros registros lacustres de otras regiones. El registro de Zóñar muestra fluctuaciones en el nivel del lago desde el Periodo Cálido Medieval (ca. AD 1300) hasta finales del siglo XIX y un periodo seco más agudo a finales del XIX y principios del XX, después de terminar la pequeña edad del hielo. Esto se concuerda con los registros históricos los cuales documentan sobre la alta variabilidad climática durante los siglos XIV a XIX en la Península Ibérica, con los periodos de intensas lluvias y sequías (Rodrigo et al, 1999, 2000) y con las reconstrucciones de la dendroclina que muestra las exageradas oscilaciones durante la Pequeña Edad del Hielo-LIA (Manrique & Fernández-Cancio, 2000). Aunque al principio el lago tenía un nivel bajo característico de la unidad 2 no correlaciona con las anomalías de sequía/precipitación, el depósito de facies finamente laminadas, facies ricas en materia orgánica se relacionan con periodos áridos durante el final del siglo XIX (final de la LIA) identificado en los documentos y también en otros sitios de la región. La utilización del agua para uso humano durante el siglo XIX y XX intensificó esta tendencia.

En los sedimentos se han detectado dos principales periodos de aumento de la actividad humana. El primero comenzó con la conquista cristiana y la colonización del valle del Guadalquivir (siglo XIII) particularmente después de la caída del reino de Granada (siglo XV). La segunda corresponde a finales del siglo XIX cuando aumentó el área de cultivo provocado por la expropiación de las tierras de la Iglesia. Se intensificó la erosión a mediados del siglo XX, después de la mecanización de las técnicas agrarias. La cronología del  $^{137}\text{Cs}$  indica un gran incremento en el índice de sedimentación durante las últimas décadas, depositándose la unidad 1.

Las actividades humanas pueden haber jugado un *role* importante en los cambios hidrológicos de la laguna de Zóñar desde finales del siglo XIX, y en 1982. Las facies laminadas terminan en 1960 y no se relacionan con un cambio en las precipitaciones. La actividad agraria incrementa pudiendo provocar un cambio limnológico. Cuando la laguna fue declarada área protegida a principios de los 80, el nivel medio de la laguna aumentó. Los indicadores de polen reflejan este cambio limnológico durante las últimas décadas. Los indicadores geoquímicos muestran un descenso relativo en los procesos de erosión durante las últimas décadas, pero no cambios en la cantidad de fertilizantes. Este estudio también da la oportunidad de evaluar el significado relativo de los factores humanos frente a los climáticos en la hidrología de la laguna y los cambios en la cuenca a lo largo de la historia. Esta reconstrucción paleolimnológica puede ser usada por las agencias medioambientales para una mejor definición de las políticas de gestión y para la evaluación de los esfuerzos de repoblación comenzado hace dos décadas.

## Agradecimientos

La entidad que ha financiado este proyecto de investigación en la Laguna de Zóñar es el Ministerio de Ciencia y Tecnología (CICYT)(REN2000-1136 Proyecto "Periodos áridos en las áreas mediterráneas de la Península Ibérica desde el último máximo glacial: cronología, caracterización e implicaciones paleoclimáticas."). Este proyecto está relacionado con otros proyectos: REN 2003-02499GLO y PI 17/739/FS, a los que también se quiere agradecer su colaboración. Agradecemos al personal que trabaja en la "Reserva Natural de las lagunas del sur de Córdoba" por su ayuda durante el trabajo de campo y también por el acceso a los datos no publicados. A Dirk

Verchuren, de la Universidad de Gent, Bélgica, por su ayuda en la recogida de las muestras de los sondeos. Igualmente a la Estación Experimental del Zaidín CSIC (Granada), al Limnological Research Center LRC-University of Minnesota.

*El presente artículo trata de ser un resumen adaptado a los objetivos de la presente publicación de los trabajos de investigación de las campañas Iberarid y Limnocliber que entre los años 2001 y 2006 se realizaron por el Grupo de Limnogeología y Cambio Global del Instituto Pirenaico de Ecología.CSIC, incluida la Tesis Doctoral de la Dtra. Celia Martín Puertas, y en cuyo grupo de investigación ha participado el autor.*

CAPÍTULO 23

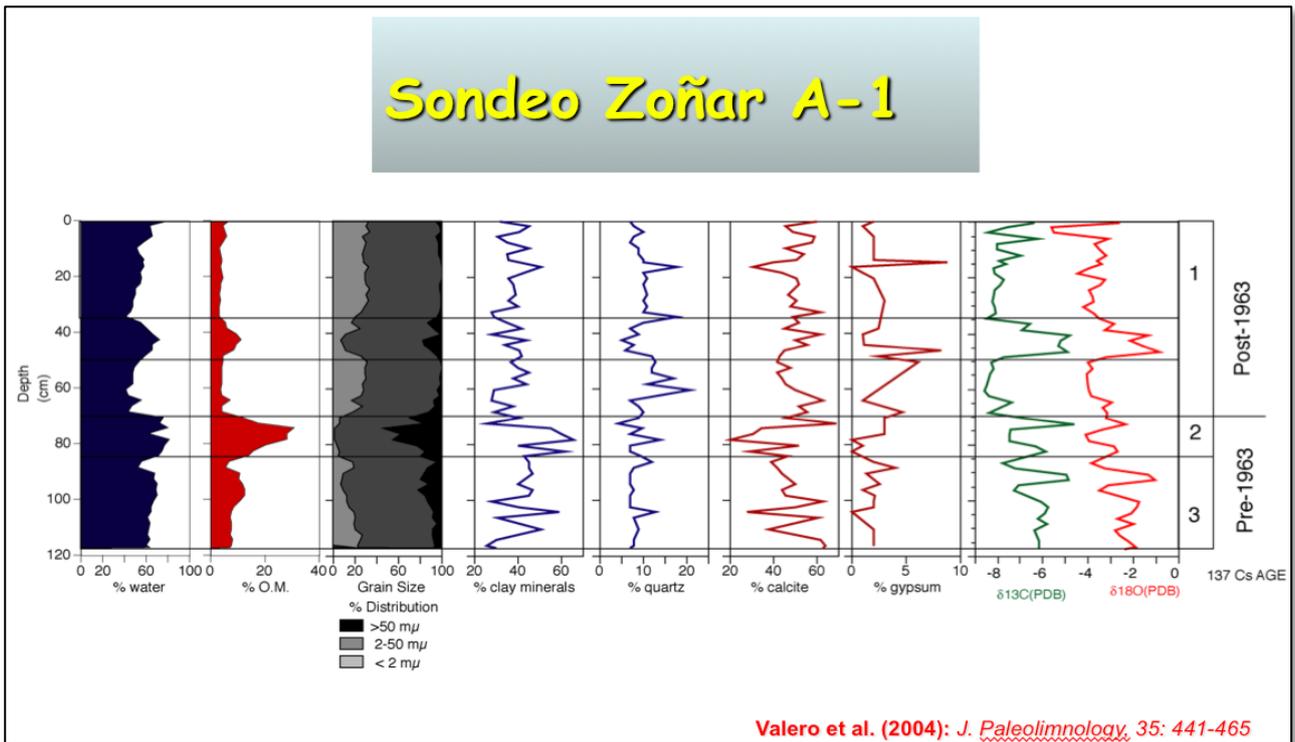


Figura 2. Facies sedimentarias y unidades sedimentológicas definidas en sondeos en Laguna de Zoñar del 2001-05.

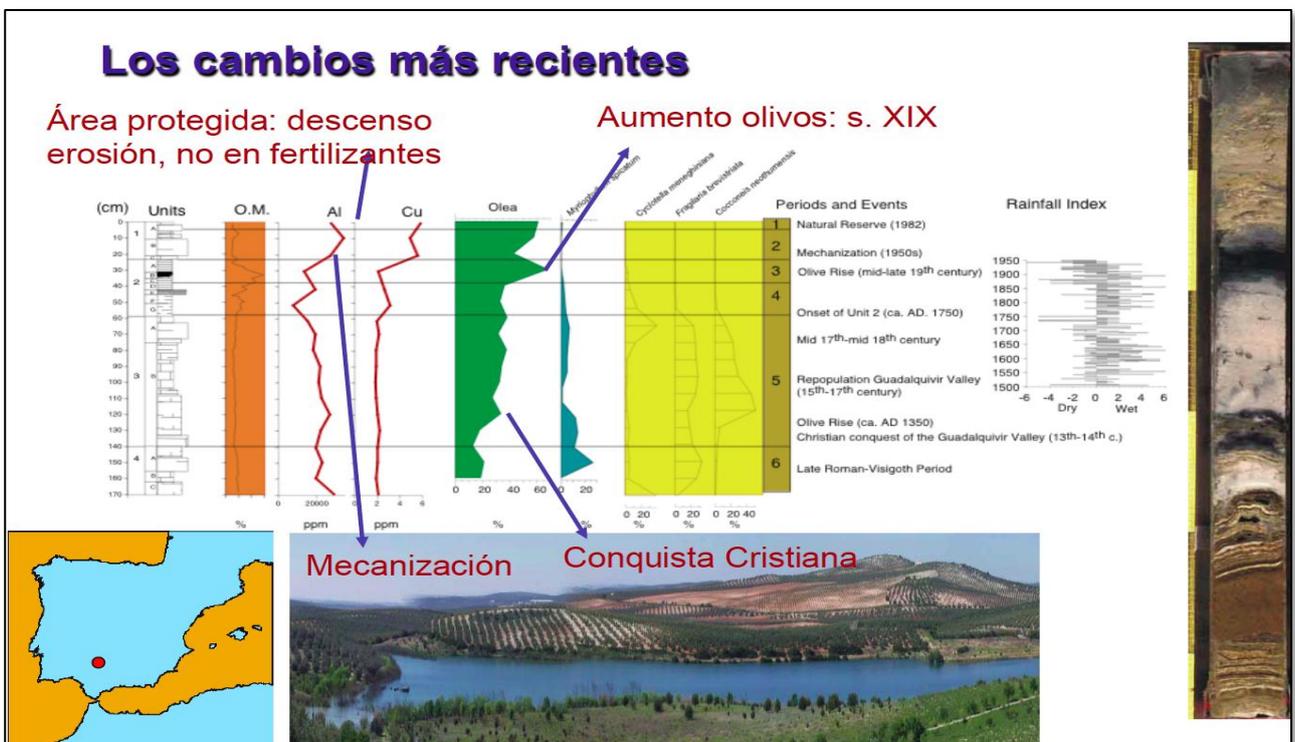


Figura 3. Esquema resumen de los cambios más recientes en la laguna de Zóñar.

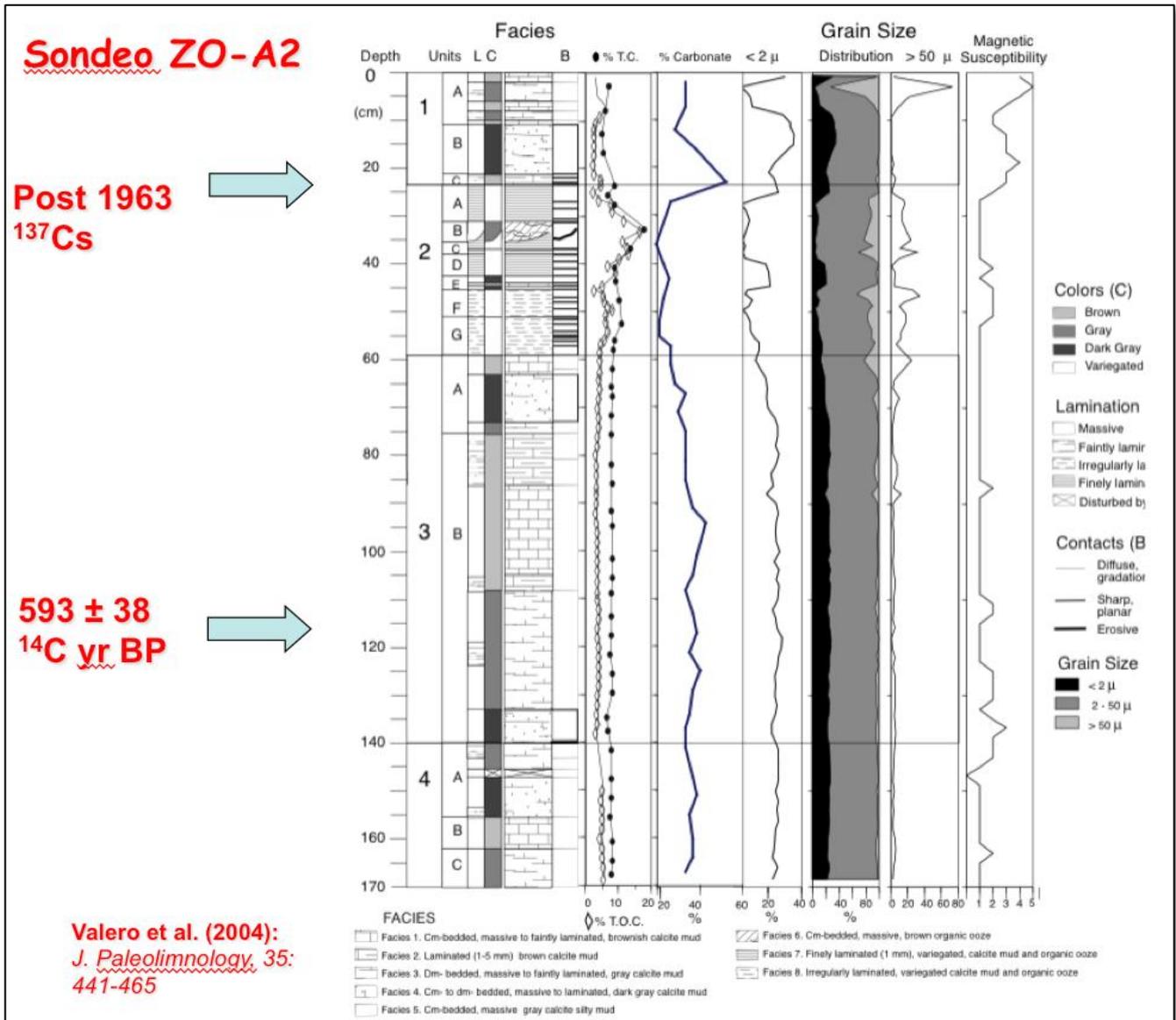


Figura 4. Columnas procedentes del Sondeo ZO-A2.

CAPÍTULO 23

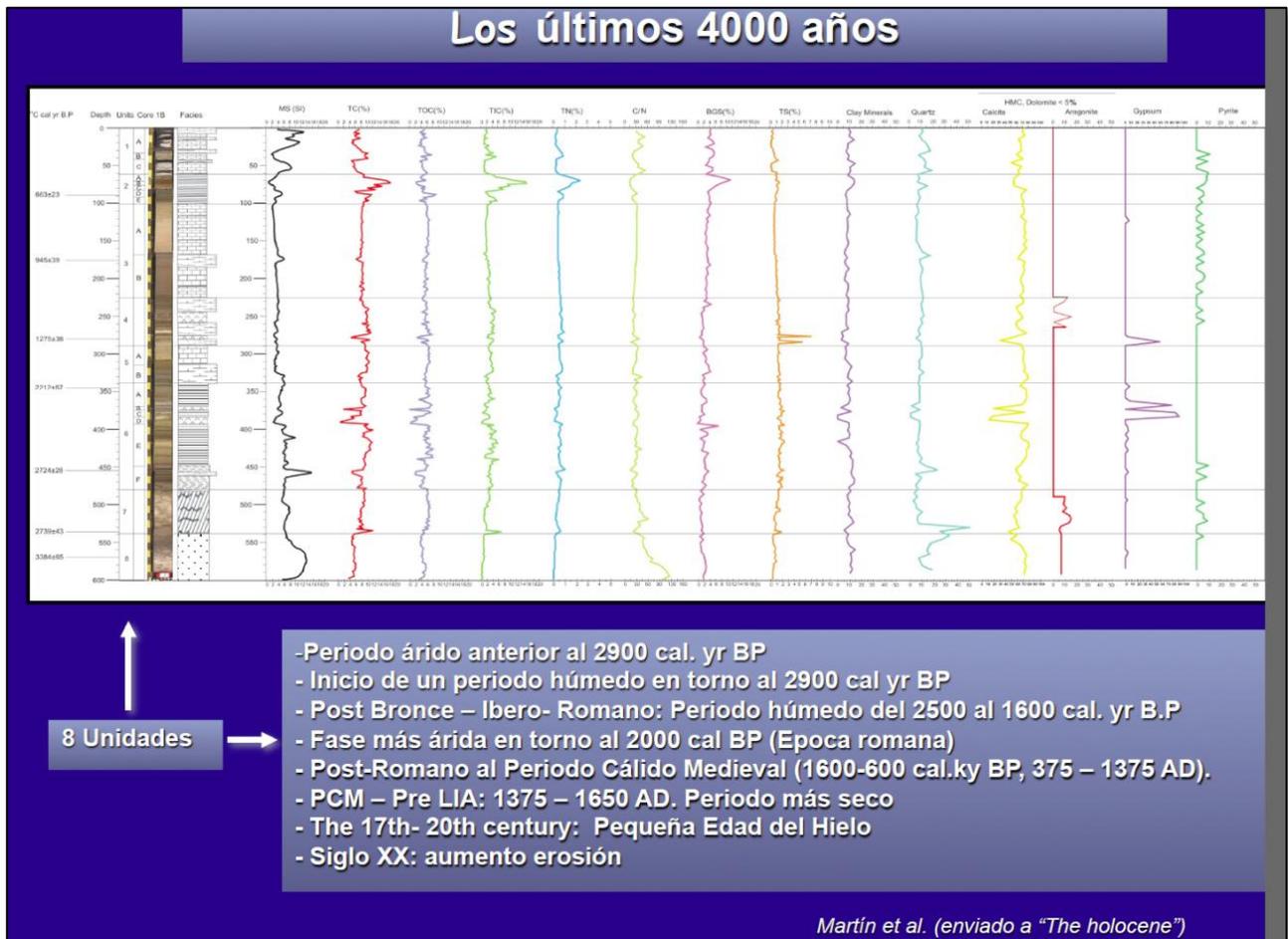


Figura 5. Resumen de los últimos 4000 años en la laguna de Zóñar.

## ODONATOS DE LAS LAGUNAS DEL SUR DE CÓRDOBA

**AUTOR:** Manuel Ferreras-Romero.

Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide.



### Introducción

Los insectos del orden Odonatos se reparten en la fauna europea en dos subordenes: Zigópteros, insectos señorita o caballitos del diablo, y Anisópteros, libélulas. Tienen vistosos colores, no son pequeños ya que el tamaño de la mayoría de las especies supera los cinco cm, y son ágiles voladores en el caso de los anisópteros. Todos son depredadores generalistas tanto en su fase larvaria como en la de adulto, un hecho poco habitual entre los insectos, que les convierte en útiles referentes para la valoración del estado global de conservación de los medios acuáticos a los que están vinculados por su desarrollo larvario.

Con los datos de que ahora se dispone, puede pensarse que la asociación de odonatos existente en la laguna de Zóñar permaneció razonablemente estable a

lo largo de la década de los 80, para después experimentar un rápido empobrecimiento hasta su práctica desaparición, en los primeros años de la década siguiente (Herrera-Grao, informe inédito) como consecuencia de la introducción de la carpa (*Cyprinus carpio*) unos años antes (ver el apartado de esta monografía "Ictiofauna de las lagunas cordobesas"). Tras un doble tratamiento con rotenona en 2006, un número considerable de especies de odonatos recolonizó la laguna, y se establecieron poblaciones de varias especies que realizan en Zóñar la totalidad del ciclo vital. La información sobre las otras lagunas es muy puntual: únicamente se tiene datos de Amarga y El Rincón obtenidos en campañas realizadas en julio, octubre y diciembre de 1984.

### Especies citadas en las lagunas

#### Zigópteros

*Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820)

En abril de 1980 fueron hallados en la laguna de Zóñar tres machos adultos de esta especie<sup>(1)</sup> (ver referencias bibliográficas al final del Capítulo).

*Ischnura graellsii* (Rambur, 1842)

En Zóñar fue recolectada una larva en noviembre de 1977, y numerosos adultos de ambos sexos, 17 larvas y una exuvia, en cinco muestras tomadas en el periodo comprendido entre abril y septiembre de 1980<sup>(1)</sup>. Hay registros de extracciones de larvas realizadas por J. Rodríguez en cuatro meses consecutivos de 1981, febrero a mayo; y de otras posteriores efectuadas en

julio, octubre y diciembre de 1984<sup>(2)</sup>. Vuelve a ser observada en forma de ejemplares adultos, a mediados de abril de 1988, por el odonatólogo alemán Peter Jahn<sup>(3)</sup>. Se constata de nuevo la presencia en esta laguna de ejemplares adultos desde mayo de 2007. En 1984 estaba también presente en las lagunas Amarga y El Rincón<sup>(2)</sup>.

## CAPÍTULO 24

### *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840)

Los registros más antiguos fueron obtenidos Zóñar en abril, mayo y junio de 1980, y se refieren a individuos adultos de ambos sexos<sup>(1)</sup>. Como en el caso de la especie anterior, la presencia de adultos es registrada por P. Jahn a mediados de abril de 1988<sup>(3)</sup>. Vuelve a ser encontrada en forma de ejemplares adultos en mayo de 2007, y en el mes de junio de ese año se recolectan adultos en etapa *tenera*, es decir, con tegumentos aún blandos y sin la coloración definitiva: evidencia de que estaban recién emergidos. Esta especie estaba presente en la laguna Amarga en 1984<sup>(2)</sup>.

### *Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840)

En 1984 existía una población reproductora de esta especie en la laguna Amarga; fueron observados numerosos adultos y se extrajeron larvas en octubre y diciembre de ese año<sup>(2)</sup>. No hay constancia de su presencia en otras lagunas de la zona.

### *Erythromma lindenii* (Selys, 1840) (citado como *Cercion lindenii*)

Fueron recolectadas seis larvas de esta especie en una muestra extraída en Zóñar en noviembre de 1977, y fue registrada la presencia en esa misma laguna de varios adultos machos, en abril y junio de 1980<sup>(1)</sup>.

## Anisópteros

### *Aeshna isosceles* (Müller, 1767)

El único registro existente de esta especie fue realizado por P. Jahn, a mediados de abril de 1988 en la laguna de Zóñar; la observación parece corresponder a adultos, pero el autor de la publicación<sup>(3)</sup> no incluye detalles de número de ejemplares, sexos o posibles comportamientos observados. Es particularmente interesante pues en Andalucía sólo era conocida del área de Doñana, y las citas ibéricas son muy escasas.

### *Anax imperator* Leach, 1815

Fueron registrados varios ejemplares adultos de ambos sexos en la laguna de Zóñar a finales de octubre de 1980<sup>(1)</sup>. La recolección de larvas de últimos estados en noviembre de 1979 por Carlos Fernández-Delgado y en mayo de 1981 por J. Rodríguez permite asegurar que en esos años completaba su ciclo vital en la laguna<sup>(2)</sup>.

### *Anax parthenope* (Selys, 1839)

Dos larvas, tres exuvias y una docena de adultos de ambos sexos fueron recogidos en cinco muestras tomadas en la laguna de Zóñar en el periodo comprendido entre febrero y septiembre de 1980<sup>(1)</sup>; en mayo de 1981 J. Rodríguez capturó una larva de último estado<sup>(2)</sup>. La presencia en forma de ejemplares adultos vuelve a ser registrada por P. Jahn, a mediados de abril de 1988<sup>(3)</sup>. Fue capturada de nuevo en mayo y en junio de 2007, un macho adulto cada vez.

### *Anax ephippiger* (Burmeister, 1839) (citada como *Hemianax ephippiger*)

Un macho de esta especie fue recogido en Zóñar en los últimos días de marzo de 1980<sup>(1)</sup>.

***Paragomphus genei*** (Selys, 1841)

Este gónfido, cuyas poblaciones europeas se encuentran exclusivamente en el sur de la península ibérica y en islas del Mediterráneo occidental, fue hallado por primera vez en Zóñar en el otoño de 2006, como resultado de la extracción de larvas, alguna de ellas en estado avanzado de crecimiento (Fig. 1). En las visitas efectuadas en la primavera de 2007, fue recolectada una exuvia correspondiente a la emergencia de un ejemplar adulto y un macho adulto aún en etapa *teneral*, así pues, esta especie completó su ciclo vital en la laguna en los meses que siguieron al tratamiento con rotenona.



**Fotografía 1.** Parte anterior del cuerpo de una larva de *Paragomphus genei* recolectada en Zóñar, los artejos de las antenas son característicos (Fotografía de J. Márquez-Rodríguez).



**Fotografía 2.** Larva de *Orthetrum cancellatum* recolectada en Zóñar (Fotografía de J. Márquez-Rodríguez).

***Orthetrum cancellatum*** (Linnaeus, 1758)

Los registros más antiguos obtenidos en la laguna de Zóñar son de mayo de 1980, y se refieren a tres individuos adultos de ambos sexos<sup>(1)</sup>. En el periodo comprendido entre octubre de 2006 y mayo de 2007 fueron recolectadas más de 40 larvas en numerosos estados de crecimiento, y desde febrero con signos evidentes de desarrollo metamórfico (Fig. 2); se trata de otra de las especie que completó su ciclo vital en la laguna tras el tratamiento con rotenona, pero en este caso la población contaba con numerosos efectivos. Presencia de adultos fue registrada en abril, mayo y junio de 2007; en estos tres meses aparecen individuos *teneral*, confirmando que el ciclo fue completado en la laguna.

***Sympetrum fonscolombii*** (Selys, 1840)

Dos larvas y numerosos adultos de ambos sexos fueron recolectados en cuatro visitas realizadas a la laguna de Zóñar, entre abril y septiembre de 1980<sup>(1)</sup>, y otra larva en diciembre de 1984<sup>(2)</sup>. Adultos de esta especie fueron observados por P. Jahn a mediados de abril de 1988<sup>(3)</sup>. En el periodo comprendido entre octubre de 2006 y mayo de 2007 fue extraído un centenar de larvas de esta especie, y hubo registro de adultos de ambos sexos en octubre de 2006 (*teneral*), abril, mayo y junio de 2007. También esta especie completó su ciclo en la laguna tras el tratamiento con rotenona. En julio de 1984 fueron observados numerosos adultos en las orillas de las lagunas Amarga y El Rincón<sup>(2)</sup>.

## CAPÍTULO 24

### *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832)

En Zóñar fueron recolectadas dos larvas en noviembre de 1977, y numerosos adultos de ambos sexos en seis muestras tomadas entre abril y finales de octubre de 1980<sup>(1)</sup>; otra larva fue extraída por J. Rodríguez en mayo de 1981<sup>(2)</sup>. Tres larvas de esta especie fueron extraídas en el otoño de 2006.

### *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1807)

Tres ejemplares adultos de ambos sexos fueron hallados en visitas efectuadas a Zóñar a finales de junio y en septiembre de 1980<sup>(1)</sup>; estos registros están entre los primeros de esta especie en el continente europeo (Fig. 3). Una docena de larvas fueron recolectadas entre octubre de 2006 y mayo de 2007, la última

extraída se encontraba en el estado final de crecimiento y mostraba signos evidentes de metamorfosis; hubo observaciones de adultos en octubre de 2006 y junio de 2007, en este segundo caso individuos *teneral*.



**Fotografía 3.** Los registros de *Trithemis annulata* realizados en Zóñar en 1980 son de los primeros de esta especie en el continente europeo (Fotografía de M. Ferreras-Romero).

### *Brachythemis impartita* (Dijkstra & Matushkina, 2009)

El primer registro para Zóñar (un macho adulto) corresponde al otoño de 2006; vuelve a detectarse la especie a finales de mayo del siguiente año, y en los últimos días de junio son hallados individuos en etapa *teneral*.

*Diplacodes lefebvrei* (Rambur, 1842)

En septiembre de 1980 fueron recolectados en la laguna de Zóñar seis adultos, todos machos, que volaban como un grupo cerca de la orilla<sup>(1)</sup>.

*Selysiothemis nigra* (Vander Linden, 1825)

Ocho larvas de esta interesante especie fueron recolectadas en Zóñar en noviembre de 1977, y entre mediados de mayo y finales de junio de 1980 once adultos de ambos sexos, algunos *tenera*; estas observaciones hicieron que la población residente en la laguna de Zóñar fuera durante bastantes años la más occidental conocida en Europa.

## Conclusiones

Ya desde los primeros registros efectuados en Zóñar a principio de los 80, cuando la comunidad de odonatos era razonablemente diversa, los dos zigópteros que aparecen siempre como más abundantes son *Ischnura graellsii* y *Enallagma cyathigerum*, situación que se mantiene en los muestreos más recientes. Los caballitos del diablo realizan puesta endofítica en la vegetación acuática flotante; en consecuencia, son los más afectados por la desaparición de dicha vegetación, como ocurrió en Zóñar desde final de los 80 y durante la década de los 90, resultado de la actividad trófica llevada a cabo por la población de carpa. De anisópteros hay dos familias que a lo largo de los años han estado representadas con una cierta variedad de especies, Aeshnidae y Libellulidae. De la primera, la especie que parece más constante y abundante es *Anax parthenope*, y la cita más interesante por su rareza en la península ibérica la de *Aeshna isosceles*

en abril de 1988. En cuanto a los libelúlidos, *Sympetrum fonscolombii* ha sido siempre muy abundante y lo sigue siendo; en los últimos tiempos parece existir en la laguna una importante población de *Orthetrum cancellatum*, y es notable la presencia de especies termófilas, caso de *Trithemis annulata* y *Brachythemis impartita*. Sin embargo, la cita de mayor interés en esta familia es, sin duda, la de *Selysiothemis nigra*, una especie que a finales de los 70 y principio de los 80 tenía en Zóñar la población reproductora conocida más occidental de Europa; hace muchos años que ha desaparecido de la laguna por motivos desconocidos. También merece comentario el hecho de que parece existir en la actualidad una población reproductora de *Paragomphus genei*, especie escasa en el continente europeo, donde podría estar experimentando un lento proceso de expansión de su rango natural de distribución.

## Referencias bibliográficas

- <sup>(1)</sup> FERRERAS-ROMERO, M., 1983. Notas sobre la fauna odonológica de la laguna de Zóñar, Andalucía, España. *Notulae Odonatologicae* 2 (1): 11-12.
- <sup>(2)</sup> GARCÍA-ROJAS, A.M., MORILLO-ORTIZ, R. y FERRERAS-ROMERO, M., 1986. Insectos acuáticos de las lagunas permanentes del sur de Córdoba: datos preliminares. *Oxyura* 3 (1): 61-67.
- <sup>(3)</sup> JÖDICKE, R., 1996. Faunistic data of dragonflies from Spain. Studies on Iberian Dragonflies. *Advances in Odonatology*, Supplement 1: 155-189.



## PASERIFORMES DE LA LAGUNA DE ZÓÑAR

**AUTOR:** Ana M<sup>a</sup> Cárdenas Talaverón.  
Departamento de Zoología. Universidad de Córdoba.

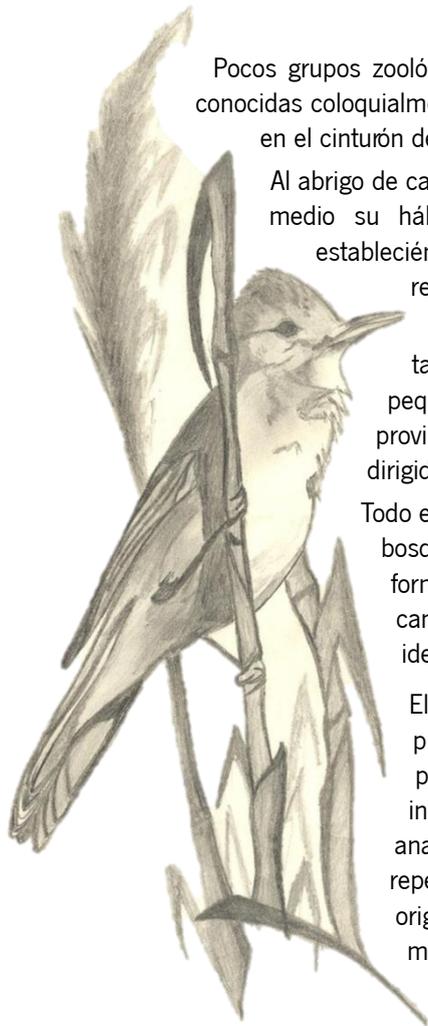
Pocos grupos zoológicos han despertado tanto interés para los observadores de la naturaleza como las aves conocidas coloquialmente como pájaros, y en pocos enclaves resulta tan emocionante tratar de localizarlos, como en el cinturón de vegetación que bordea los humedales del interior andaluz: es el caso de la laguna de Zóñar.

Al abrigo de cañas, carrizos y juncos, se esconde una comunidad de pequeñas aves que han hecho de este medio su hábitat temporal, ya sea como lugar de paso durante los periodos de migración, o estableciéndose aquí en las estaciones más extremas, convirtiéndose entonces el cañaveral en área de refugio estival o en cuartel de invernada.

Los pájaros constituyen el principal Orden de aves tanto en número de especies como en tamaño de sus poblaciones. Resultan versátiles en cuanto al hábitat por su tamaño (medio o pequeño) y por el diseño corporal, particularmente de las alas; elípticas, anchas, fuertes y provistas de hendiduras terminales; y de las patas, configuradas para posarse, con tres dedos dirigidos hacia delante y uno hacia detrás.

Todo ello les confiere gran capacidad de maniobra ya sea inmersos en el matorral, bajo el dosel del bosque o, como en el caso de Zóñar, entre el cinturón de la vegetación palustre. Las distintas formas del pico reflejan la variedad de hábitos alimentarios y, junto al color, costumbres y cantos, representa una herramienta esencial en la segregación taxonómica (Familias) y en la identificación específica.

El trabajo que aquí se resume, en su día formó parte de un amplio proyecto dirigido a la puesta en valor de la laguna de Zóñar, argumento principal para justificar la solicitud de protección de este singular enclave al amparo de la figura de Reserva Integral. El objetivo inicial de nuestra investigación fue conocer la composición de la comunidad de Paseriformes y analizar los cambios faunísticos asociados a la alternancia estacional. Dicha alternancia repercute en las características bioclimáticas del entorno y en la disponibilidad de recursos, y origina procesos de migración que modifican la estructura de la comunidad ornitológica, de este modo intensamente sometida a una dinámica activa de variaciones cuantitativas y cualitativas a lo largo del año, según se describe más adelante.



**Ilustración:** Ana M<sup>a</sup> Cárdenas.

### Métodos

La toma de datos en campo abarcó un ciclo anual completo (1982), y a tal fin se instalaron redes japonesas en el cinturón perilagunar, en lugares previamente establecidos. Entre dos y tres veces al mes, se dispusieron al amanecer 90 m<sup>2</sup> de red aproximadamente, que se revisaron con periodicidad horaria, retirando cuidadosamente las aves para, una vez en el laboratorio de campo, ser identificadas,

medidas, sexadas, anilladas y, finalmente liberadas.

Los datos de abundancia de cada especie se estandarizaron en función del tiempo y la superficie de muestreo, y se calcularon los índices más usuales en estudios ecológicos de estructura de comunidad y dinámica de poblaciones (Abundancia, Diversidad y Reemplazamiento específico; Margalef, 1974).

CAPÍTULO 25

Resultados

El estudio, que se centró tanto en la composición y características generales de la comunidad como en el efecto dinámico que la sucesión de las distintas épocas del año ejerce sobre ella, permitió identificar un total de 28 especies de Paseriformes (Tabla 1) que representan algo más del 32 % de las especies censadas en la Península Ibérica. Desde el punto de vista biogeográfico, al tratarse en su mayoría de especies de

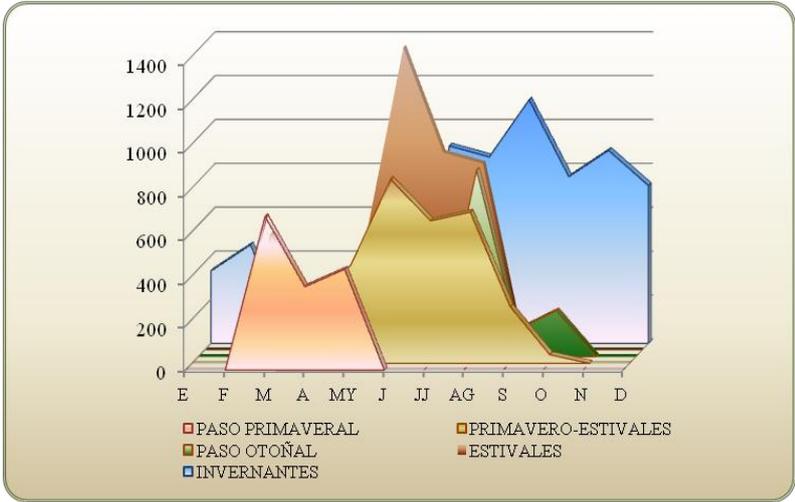
paso, la corología corresponde a la de los elementos de amplia distribución geográfica, si bien quedan casi siempre restringidos al hemisferio Norte, predominando así las especies Holárticas o Paleárticas, aunque también llegan a Zoñar aves procedentes de latitudes más meridionales, en los continentes africano o asiático.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TIPO COROLÓGICO	Nº INDIVIDUOS
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	HOLÁRTICO	6
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>	HOLÁRTICO	132
Golondrina Dáurica	<i>Hirundo daurica</i>	INDIO-AFRICANO	5
Avión Común	<i>Delichon urbica</i>	PALEÁRTICO	13
Cogujada Común	<i>Galerida cristata</i>	PALEÁRTICO	26
Alcaudón Común	<i>Lanius senator</i>	MEDITERRANEO	8
Alcaudón Real	<i>Lanius meridionalis</i>	HOLARTICO	5
Ruiseñor Bastardo	<i>Cettia cetti</i>	PALEÁRTICO-MERIDIONAL	24
Carricero Común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	EUROPEO-TURQUESTANO	119
Carricero Tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	EUROPEO-TURQUESTANO	77
Carricero Común	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	EUROPEO-TURQUESTANO	6
Curruca Mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	EUROPEO	64
Curruca Capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	EUROPEO	192
Curruca Cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	TURQUESTAN-MEDITERRANEO	7
Mosquitero Musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	PALEÁRTICO	13
Mosquitero Común	<i>Phylloscopus collybita</i>	PALEÁRTICO	39
Papamoscas Cerrojillo	<i>Ficedula hipoleuca</i>	EUROPEO	5
Papamoscas Gris	<i>Muscicapa striata</i>	EUROPEO-TURQUESTANO	4
Alzacola	<i>Cercotrichas galactotes</i>	MEDITERRANEO	4
Tarabilla Nortea	<i>Saxicola rubetra</i>	EUROPEO	5
Colirrojo Real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	EUROPEO	7
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	EUROPEO	8
Ruiseñor Común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	EUROPEO	24
Ruiseñor Pechiazul	<i>Luscinia svecica</i>	PALEÁRTICO	4
Carbonero Común	<i>Parus major</i>	PALEÁRTICO	9
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	PALEÁRTICO	38
Verderón Común	<i>Carduelis chloris</i>	EUROPEO-TURQUESTANO	8
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	EUROPEO-TURQUESTANO	27

Tabla 1. Relación de especies que componen la comunidad de Paseriformes de Zoñar, indicando el número de ejemplares observado y la respectiva corología.

A partir de estos resultados faunísticos se han calculado los índices que definen la comunidad: la Diversidad obtenida mediante el índice de Shannon-Weaver (1949) y la Dominancia calculada a partir de la expresión Macarthur y Macarthur

(1961). La Diversidad conjunta resultó de 2,3 y el porcentaje de dominancia superó el 60%. Teniendo en cuenta el rango de variación de estos parámetros para las comunidades de Paseriformes (Orians, 1969), los valores obtenidos indican baja complejidad estructural.



**Figura 1.** Contribución de cada grupo fenológico a la comunidad, en términos de abundancia.

Al clasificar las especies en función de su permanencia en la laguna de Zóñar se diferencian cinco grupos fenológicamente diferentes: INVERNANTES, de PASO PRIMAVERAL y PRIMAVERO-ESTIVAL, ESTIVALES, de PASO OTOÑAL y, finalmente las especies de presencia más bien puntual o accidental (Fig. 1). Es destacable la ausencia de especies permanentes teniendo en cuenta el hecho comprobado del predominio de las especies residentes sobre el resto de grupos fenológicos en comunidades de Paseriformes estudiadas en áreas próximas (Herrera, 1977; García y Purroy, 1973). En general se acepta que cuanto más al norte se encuentra la comunidad más elevada es la proporción

de migrantes entre sus componentes. Sin embargo, a pesar de su meridionalidad, la temporalidad de las especies en Zóñar obedece al tipo ambiental de que se trata: una zona húmeda ubicada en el interior de Andalucía cuya vegetación carece de estratificación y está poco diversificada y donde la presencia constante de agua la habilita como lugar de paso, ya que por su simplicidad estructural no permite albergar una ornitocenosis compleja, lo que se comprueba al estimar la diversidad estructural de la comunidad cuyo valor es cercano al mínimo estimado (1,8) para nuestras latitudes.

Por otra parte, la composición específica de la comunidad no permanece constante, sino que se produce un sucesivo reemplazamiento, alternándose fases de estabilidad (verano e invierno) con otras de inestabilidad (primavera y otoño) en la que la actividad de cambio entre especies es mucho mayor.



**Fotografía 1.** Carricero común. *Acrocephalus scirpaceus*. Autor: Francisco Puerta.



**Fotografía 2.** Golondrina común. *Hirundo rustica*. Autor: Francisco Puerta.

Además de que se relevan en el tiempo, las especies de Paseriformes de Zóñar no son igualmente influyentes en razón de su abundancia relativa sino que hay especies muy significativas por el tamaño de sus poblaciones, destacando *Sylvia atricapilla* entre las invernantes y *Acrocephalus arundinaceus* y *A. scirpaceus* entre las estivales. Las tres conjuntamente representan más del 60% del total de la taxocenosis. Entre las especies con menos representación figuran las de paso, ya sean primaverales (*H. daurica*, *P. phoenicurius*, *R. riparia*), o de la transición otoñal (*C. galactotes*, *E. rubecula*, *L. svecia*, *S. melanocephala*).

## CAPÍTULO 25



**Fotografía 3.** Petirrojo. *Erithacus rubecula*.  
Autor: Francisco Puerta.

Durante el verano, junto a los carriceros es fácil oír y observar en las inmediaciones de Zóñar, variedad de especies como ruiseñores, verdecillos, verderones, jilgueros o alcaudones. En cambio, en la estación fría, el mosquitero común junto a la curruca capirotada constituyen los únicos componentes de la población invernante.

## Referencias bibliográficas

- García, L. y Purroy, J.F. 1973. Evolución de comunidades de aves por el método de la parcela. Resultados obtenidos en el matorral mediterráneo de la punta del Sabinar (Almería). Boletín estación central de ecología. Año II, 4.18: 25.
- Herrera, C.M. 1977. Composición y estructura de dos comunidades mediterráneas de Paseriformes en el sur de España. Tesis Doctoral. Univ. de Sevilla.
- Macarthur, R.M. y Macarthur, J.W. 1961. On bird species diversity. Ecology 42: 597-598.
- Margalef, R. 1974. Ecología. Editorial Omega, Barcelona.
- Orians, G.H. 1969. On the evolution of mating systems in birds and mammals. Amer. Nat. 103: 598-603.
- Shannon, G.E. y Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois. Pres. USA.

## Agradecimientos

Este trabajo formó parte de mi tesis de Licenciatura bajo la dirección del entonces profesor. D. José Antonio Torres Esquivias, quien me brindó su incondicional ayuda y me enseñó buena parte de lo que sé respecto al planteamiento y análisis de los trabajos zoológicos. Como entonces, gracias!

También agradezco al Patronato de Zonas Húmedas la invitación de colaborar en esta monografía sobre los Humedades Cordobeses y retomar, con la perspectiva del tiempo, mi experiencia en el estudio de las aves paseriformes de Zóñar.



**Fotografía 4.** Jilgueros. *Carduelis carduelis*.  
Autor: Francisco Puerta.

## NORMATIVA APLICABLE Y CRITERIOS DE GESTIÓN EN LOS HUMEDALES CORDOBESES

**AUTOR:** Juan de la Cruz Merino.

Director-Conservador de las Reservas y Parajes Naturales del Sur de Córdoba.  
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.



### Introducción

La gestión de espacios naturales protegidos es una tarea compleja debido a que son muchos los factores a tener en cuenta para aplicar unas decisiones adecuadas y velar así por la conservación de los valores ambientales. Algunas decisiones no siempre son entendidas por todos los agentes implicados ya que a veces se contraponen con intereses particulares. En ocasiones, existen discrepancias de criterios ambientales o de conservación. En otros casos, se ha de aplicar el principio de precaución por no disponer de certezas sobre los impactos ambientales que generaría una determinada actividad. Por último, según las circunstancias las mismas medidas adoptadas dejan de ser eficaces, debido a que las variables ambientales y espacio-temporales son cambiantes; etc.

En el caso de los humedales del sur de Córdoba, la gestión diaria está amparada básicamente en criterios de gestión y en la normativa aplicable que se ha ido desarrollando con el paso de los años. A su vez la conservación de valores ambientales debe ser compatible, en la medida de lo posible, con el desarrollo social y económico de los territorios.

### Normativa aplicable

En países como España la normativa de aplicación sobre un espacio natural protegido es múltiple y variada, ya que le es de aplicación normativa ambiental, urbanística, cinegética, de ordenación del territorio, etc. En relación a los humedales del sur de Córdoba, se resume en la siguiente tabla las principales normas de aplicación directas:

Ámbito	Norma directa de aplicación	Publicación Oficial
Internacional	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. (Convenio de RAMSAR)	BOE núm. 199, de 20 de agosto de 1982
Europeo	Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres y Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres	DOUE de 25 de abril de 1979 DOUE de 26 de enero de 2010
	Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres	DOUE de 22 de julio 1992
Nacional	Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	BOE núm. 299, de 14 de diciembre de 2007
	Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas	BOE núm. 73, de 25 de marzo de 2004
	Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio. Texto refundido de la Ley de Aguas	BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001
	Real Decreto 355/2013, de 17 de mayo, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir	BOE núm. 121 de 21 de mayo de 2013
	Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios	BOE núm. 223 de 15 septiembre 2012

CAPÍTULO 26

Autonómico	Ley 11/1984, de 19 de octubre, de declaración de las zonas húmedas del sur de Córdoba como Reservas Integrales	BOJA núm. 118, de 26 diciembre de 1984
	Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de los espacios naturales Protegidos y establece medidas adicionales para su protección	BOJA núm. 60, de 27 julio 1989
	Orden de 24 de julio 1989 que regula el uso de plaguicidas en las zonas Periféricas de protección de las zonas húmedas del sur de Córdoba	BOJA núm. 62, de 1 agosto de 1989
	Decreto 52/2011, de 8 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba	BOJA núm. 56, de 21 marzo 2011
	Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats	BOJA núm. 60, de 27 marzo 2012
	Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres	BOJA núm. 218, de 12 de noviembre de 2003
	Decreto 98/2004, de 9 de marzo, por el que se crea el Inventario de Humedales de Andalucía y el Comité Andaluz de Humedales	BOJA núm. 66, de 4 de abril de 2004
	Resolución de 14 de febrero de 2007, de la Dirección General de Urbanismo, por la que se publica del Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la provincia de Córdoba	BOJA núm. 60, de 26 de marzo de 2007
	Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía	BOJA núm. 155, de 9 de agosto de 2010
	Decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de Importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.	BOJA núm. 200, de 11 de octubre de 2012
	Decreto 3/2012, de 10 de enero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del Territorio del Sur de Córdoba y crea su Comisión de Seguimiento	BOJA núm. 57, de 22 marzo 2012
Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental	BOJA núm. 143, de 20 de julio de 2007	

A fecha actual sería deseable intervenir sobre determinadas cuestiones ambientales que afectan a los humedales cordobeses, las cuales se exponen a continuación, cada una con su apropiado desarrollo normativo.

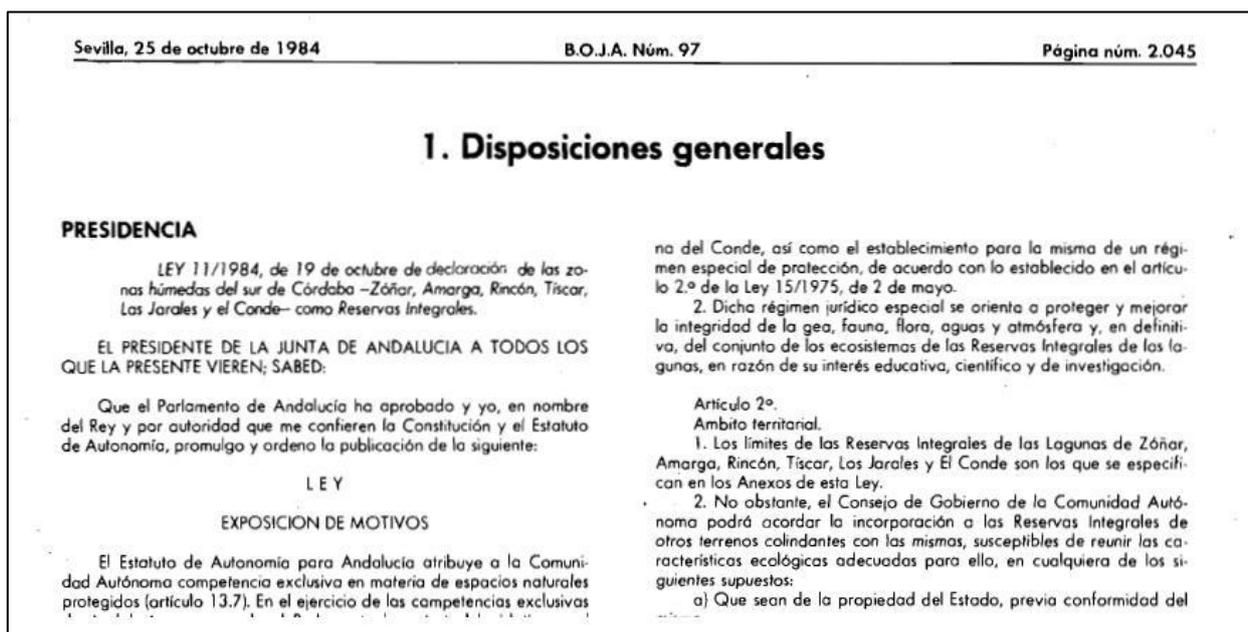


Fotografía 1. Distintas zonas de protección de la laguna de Tiscar (T.M. Puente Genil).

En primer lugar, sobre las actuales seis Reservas Naturales (Laguna de Zóñar, Amarga, Rincón, Tíscar, Jarales y Salobral) habría que redefinir su límite de Zona Periférica de Protección, fijada desde 1984 en 500 metros perimetrales, excepto en la laguna Amarga que es de 750 metros. Hay casos en que la divisoria de aguas hace que las actividades agrícolas dentro de esa Zona Periférica de Protección no afecten a la laguna, mientras que a veces a uno o dos kilómetros de distancia se realizan actividades, que sí afectan directamente a la calidad de las aguas, a la erosión y colmatación de las lagunas. Esto es debido a que las cuencas vertientes son más extensas que las Zonas Periféricas de Protección actuales. Por tanto, sería recomendable publicar oficialmente los límites de las cuencas vertientes de estas lagunas endorreicas para instar e incentivar a los propietarios a aplicar prácticas agrícolas tendentes a la conservación del suelo, preferentemente mediante el programa de ayudas agroambientales de la Política Agraria Común (PAC), como ya está previsto para las fincas agrícolas vertientes a embalses destinados a aguas de consumo humano. Unos nuevos límites en términos de “complejo endorreico” integrando tanto límites de proximidad actual, añadiendo los límites naturales de cuencas vertientes, favorecería el control y la minimización de la mayor amenaza que se cierne

sobre las lagunas cordobesas, la colmatación. Igual sucede con temas relacionados con las extracciones de agua de los acuíferos, siendo preciso establecer oficialmente una zona de protección hidrogeológica. Para ello existen propuestas internas que tratan de abordar dichas problemáticas.

En segundo lugar convendría buscar una fórmula de conservación permanente para determinados humedales que no están expresamente protegidos, pero que cuentan con unos valores ambientales de primer orden. Es el caso de las lagunas de la Quinta (Baena) y Donadio (Santaella). Ambos humedales se encuentran en terrenos particulares. La laguna de la Quinta se designó en 2013 como “Reserva Ecológica” gracias a la predisposición de su propietario. En la laguna del Donadio sería preciso buscar, cuanto menos, una fórmula parecida o bien, su declaración como Reserva Natural Concertada. En éstos y otros humedales temporales del sur de Córdoba (laguna de los Arenales, Jarambel, Remendado, Molina Ramírez, Taraje, Curado, Albina, Vadohondo, Rincón del Muerto, Casasola, Butaquillo, Consuegra, Gamonosas, etc) es deseable preservar sus valores ya sea mediante una futura integración en la Red de Espacios Naturales Protegidos o al menos mediante la adquisición de los terrenos por parte de las entidades públicas (compra directa, permuta de terrenos, etc).



Fotografía 2. Anuncio en BOJA de la Ley de declaración de las lagunas del sur de Córdoba.

## CAPÍTULO 26

En tercer lugar, es necesario constituir una mesa de trabajo permanente para la gestión de los Parajes Naturales de los embalses de Cordobilla y Malpasillo. En dichos espacios concurren varias circunstancias: por un lado las aguas del río Genil son competencia de Confederación Hidrográfica del Guadalquivir por tratarse de Dominio Público Hidráulico; por otro lado, los embalses son propiedad actualmente de ENDESA y desde su construcción sirven para generar energía y para suministro de agua de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra; además, desde 1989 están declarados Parajes Naturales por lo que les afecta la normativa ambiental; y por último, al ser espacios biprovinciales se requiere una correcta gestión y coordinación entre las Delegaciones Territoriales de Córdoba y Sevilla.

Resulta preciso actualizar la normativa referente al empleo de productos fitosanitarios en las Reservas Naturales cordobesas, ya que desde su publicación en 1989 hasta la fecha ha quedado obsoleta. Algunos de esos productos anteriormente autorizados están a día de hoy fuera del mercado o se ha demostrado su elevada toxicidad para el medio ambiente. Por ello se ha propuesto la adaptación a la normativa europea y estatal vigente, sirviendo como referente el listado oficial de productos fitosanitarios del actual Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. La mejora de la calidad de las aguas es un factor clave para evitar la contaminación de las mismas, minimizar la eutrofización y lograr así el óptimo desarrollo de vegetación subacuática.

La actividad cinegética está bien regulada en las Reservas y Parajes Naturales, pero no así en esos otros humedales que pese a estar en la lista del Inventario de Humedales de Andalucía y albergar aves acuáticas en peligro de extinción adolecen aún de una protección expresa sobre el espacio en el que se encuentran. Existen ya propuestas elevadas al Consejo Provincial de Biodiversidad para que las “zonas de reserva de caza menor” de los cotos sean coincidentes con éstos humedales de menor entidad pero igualmente valiosos, consiguiendo así una mejor compatibilidad entre los hábitats de las aves acuáticas y caza ejercida sobre conejos, liebres, perdices, tórtolas, palomas, zorros, etc. Además es preciso ampliar la prohibición de caza de aves acuáticas al término municipal de Santaella por contar en su territorio la laguna del Donadío, ya planteada a las instancias oportunas.

Respecto a la presencia de especies invasoras se actúa según las directrices de los Planes de Erradicación formulados al efecto. Éste es, por ejemplo, el caso del mejillón cebra, detectado de manera muy incipiente en los embalses de Cordobilla y Malpasillo. Al tratarse de un caso a escala nacional es el organismo de cuenca quien determina las actuaciones a llevar a cabo para poder abordar el problema y minimizar los efectos de esta especie alóctona altamente invasora que actúa tapizando los lechos y adheriéndose a las tuberías y conducciones. Casos análogos se han ido sucediendo en años anteriores con especies como la carpa, cuyo proyecto de erradicación en la laguna de Zóñar ha sido merecedor de un capítulo de ésta misma publicación. Respecto al control de especies como la malvasía canela o americana, en los casos en los que se han detectado su presencia se ha actuado eliminando esos ejemplares de nuestros humedales. La malvasía canela (invasora) tiene una conducta más agresiva que la malvasía cabeciblanca (autóctona) y actúa desplazándola e incluso hibridándose con ésta última, afectando a su pureza genética. Existen otras especies vegetales alóctonas con gran poder de dispersión en el entorno sobre las que se ha actuado desde hace décadas, como es el caso de los eucaliptos rojos. Actualmente especies como el ailanto y el tabaco moruno son algunas sobre las que hay que centrar las labores de control.

El plumbismo es un problema que está regulado mediante la normativa actual, pero que sigue generando ocasionales episodios de mortandad de aves ya que algunos cazadores siguen ejerciendo la caza con cartuchos de plomo en las inmediaciones de los humedales, metal que tras ser ingerido suele causar serios perjuicios a las aves, como demuestran las autopsias realizadas a posteriori a algunos ejemplares tras su muerte.

El botulismo es una intoxicación causada por una toxina que provoca la muerte de aves en humedales con mala calidad de las aguas, pero afortunadamente en la provincia de Córdoba han sido escasas las veces que se han dado estos casos. Es fundamental la rápida actuación para retirar los cadáveres y evitar el contagio.



Foto 3. Molleja con perdigones de plomo.

## Criterios de gestión

Los criterios de gestión han de estar siempre respaldados por información científico-técnica, así como por conocimientos y experiencias previas en otros humedales que sirvan de referencia. Una alteración del hábitat de estos humedales puede repercutir negativamente sobre su estado de conservación, precisando a veces muchos años para restituirse las condiciones originales y en los peores casos pudiendo llegar a ser irreversibles.

Las Reservas Naturales son espacios con alto grado de protección ya que albergan una elevada biodiversidad en una reducida superficie, situación que les hace ser muy frágiles. Sirva como ejemplo que en tan sólo las nueve hectáreas de la laguna del Rincón cohabitan de manera simultánea una treintena de especies de aves, de las cuales algunas de ellas están en peligro de extinción.

Otro ejemplo son los censos de la laguna del Salobral, que alberga normalmente en los meses invernales un total de 9.000 aves acuáticas aproximadamente.

Antes de la declaración de las lagunas del sur de Córdoba como espacios naturales protegidos, estas masas de agua solían ser un elemento más del territorio sobre el que se ejecutaban actividades varias tales como intentos de desecación, drenajes, limpieza de cubas con residuos de productos fitosanitarios, caza no regulada, quemas de vegetación perilagunar, eliminación de vegetación autóctona del

entorno para la puesta en cultivo, captaciones de agua para diversos usos, etc.

El punto de inflexión sobre las lagunas del sur de Córdoba (Zóñar, Amarga, Rincón, Tíscar, Jarales y Salobral) fue su declaración en 1984 como Reservas Integrales, reclasificadas un lustro después a Reservas Naturales. Con ello la recién creada Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía empezó a establecer una política de gestión encaminada a la adquisición de los terrenos, todos ellos antes en manos de particulares privados. Cabe destacar que a primeros del siglo XX incluso existía normativa a nivel nacional que



Fotografía 5. Vista aérea de la laguna del Conde o Salobral (T.M. Luque).

promovía la desecación de esas masas de agua por considerarlas insalubres. Además, la estructura de la propiedad hizo que históricamente esas lagunas fueran parte de grandes latifundios particulares, que en muchos casos inclusive fueron usados como cazaderos de los propietarios. Eran pues propiedades privadas que pasaron a tener la consideración de espacios naturales protegidos y sobre las que empezaban a regularse usos y actividades permitidas y no permitidas; por ello, la Junta de Andalucía fue realizando adquisiciones de los terrenos mediante la fórmula de compra directa, sin tener que recurrir a expropiaciones.



Foto 4. Malvasia hallada muerta por efecto de numerosas gomas elásticas.

## CAPÍTULO 26

En materia de aguas, las lagunas del sur de Córdoba no están declaradas Dominio Público Hidráulico. El vigente Real Decreto legislativo 1/2001 establece que “Los lagos, lagunas y charcas, sobre los que existan inscripciones expresas en el registro de la Propiedad conservarán el carácter dominical que ostentaren en el momento de entrar en vigor la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas”. No obstante, sería conveniente que sobre las lagunas que son actualmente propiedad pública de la Junta de Andalucía se efectuara la correspondiente declaración de Dominio Público Hidráulico por el Organismo de Cuenca, ya que es una figura legal que consolida y asegura para el futuro una protección adecuada a estos espacios naturales.

Las Reservas y Parajes Naturales del Sur de Córdoba cuentan con un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) desde el año 2011, que vela por la conservación de los valores ambientales, compatibilizando el resto de usos y actividades tradicionales de la zona. El PORN regula las materias sometidas o no a autorización, así como las limitaciones pertinentes, como por ejemplo la

prohibición del baño y la pesca. La entrada en vigor del PORN implicó la derogación del anterior Plan Rector de Uso y Gestión (Decreto 49/1989).

El PORN se aprobó mediante el Decreto 52/2011 y establece una caracterización del territorio: localización, climatología, geología, hidrología, limnología, hidrogeología, vegetación, fauna, régimen de propiedad, usos, aprovechamientos, infraestructuras de comunicación, uso público, patrimonio cultural, vías pecuarias y prioridades de conservación. También refleja la caracterización socioeconómica y territorial en términos de Planes urbanísticos, territoriales y sectoriales. El PORN al ser el instrumento de gestión de estos humedales, realiza también un diagnóstico de las Reservas y Parajes Naturales para definir unos objetivos a alcanzar, líneas de actuación, así como criterios de ordenación y gestión concretos. Todas estas temáticas se reflejan en las Memorias Anuales de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, que incluyen además un novedoso Sistema de Indicadores Ambientales que sirve para evaluar la tendencia y estado de conservación de los mismos.



Fotografía 6. Miembros del Patronato en reunión de septiembre de 2013.

Las iniciativas sobre qué y cómo gestionar estos humedales son siempre sometidas a consideración del Patronato de las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba. La puesta en marcha de esas medidas de gestión se ejecuta a través del Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la actual Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, que cuenta con un Director-Conservador de las Reservas y Parajes Naturales del Sur de Córdoba, con un técnico de apoyo, con la labor de los agentes de medio ambiente y ocasionales ayudas de estudiantes universitarios en prácticas.

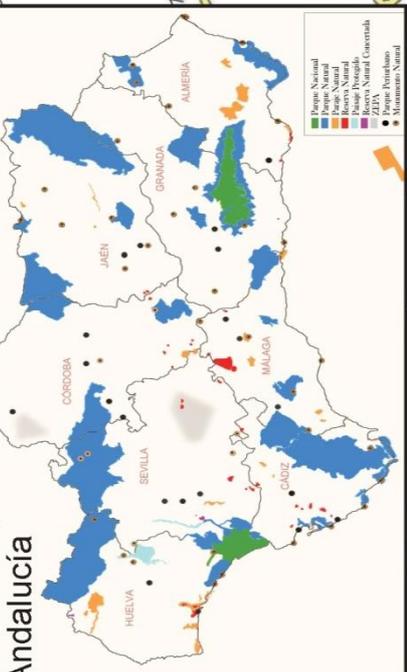
Respecto a otros criterios de gestión es siempre aconsejable recurrir a publicaciones de interés como por ejemplo: “La aridez y el endorreísmo en España: El endorreísmo bético” de Dantin Cereceda; “Guía de los lagos y humedales de España”, de Casado de Otaola y Montes del Olmo; “Conservación de la Biodiversidad en los Humedales de Andalucía” de Reques Rodríguez; “Manual de restauración de humedales mediterráneos” de Montes, Rendón, Varela y Cappa; “Caracterización ambiental de humedales en Andalucía” de Moreira y Montes, los múltiples ejemplares de “Oxyura revista sobre las zonas húmedas”; “Lagunas del sur de Córdoba” de Torres Esquivias, “Definición del contexto hidrogeológico de humedales de la campiña andaluza central” de Cifuentes Sánchez, etc.

En los treinta años que han discurrido desde 1984 han sido múltiples las aportaciones de los investigadores, docentes y gestores que han realizado artículos científicos de diferentes disciplinas, tesis doctorales, manuales, etc. La mayoría de ellos han plasmado dicha labor en los capítulos de ésta misma publicación. Junto a todos ellos la gestión de los humedales

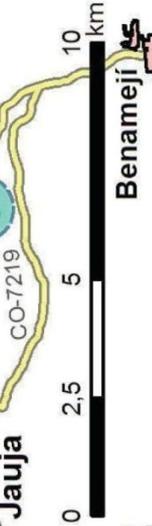
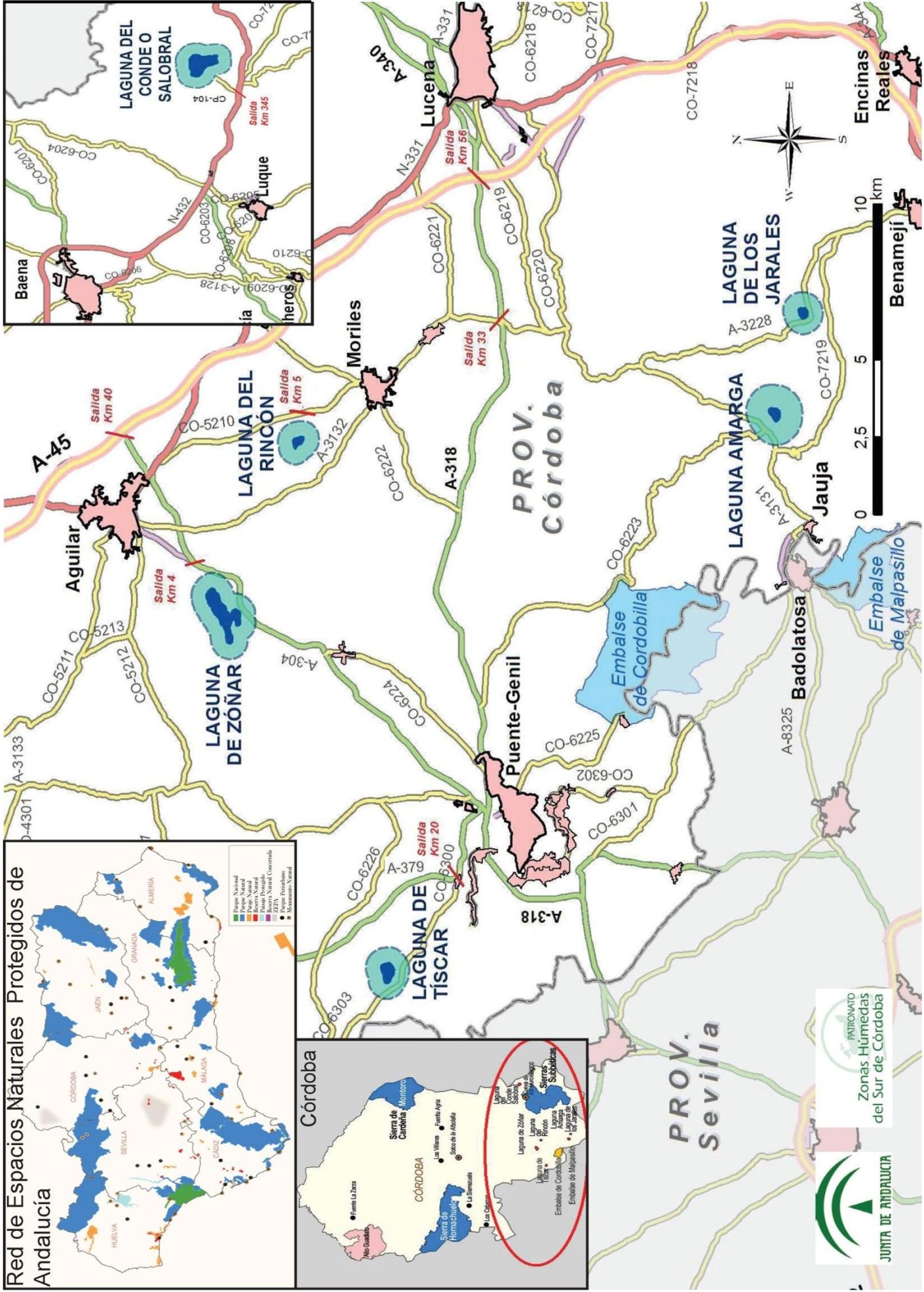
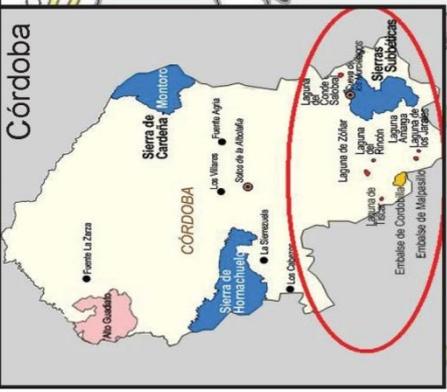
cordobeses no habría podido alcanzar su buen estado de conservación sin la aportación de otras personas como: Amparo León, Antonio Araque, Antonio Leiva, Antonio López Ontiveros, Álvaro Vega, Benito Sánchez Lara, Carlos Revilla, Carolina Iglesias, Charo Pintos, Concha Raya, Diego García, Diego Villarejo, M<sup>a</sup> Dolores García Salazar, Eduardo Nicolás, Enrique García Herráiz, Fernando Ginés, Fernando Molina, Fernando Ortega, Francisco Toscano, Francisco Sánchez Polainas, Francisco Cabezas, Francisco García Tortosa, Francisco Javier Prieto, Javier Villasante, Joaquín López, José María Ayala, José Guirado, José Luis Huerta, Juan Vicente Giráldez, Juan Gil, Julio Ruiz, Luis López Jurado, Manuel Rendón, María Corvillo, Mariano Gómez, Manuel Santana, Miguel Carrasco, Miguel Ruiz, Pablo Ruiz, Pedro Jordano, Rafael Solano, Rafael Pinilla, Rafael Vega, Ricardo Martín, Rocío Parra, Santos Cirujano... y otros que quizás no aparezcan expresamente en ésta enumeración, pero que han contribuido a que los humedales cordobeses atesoren a día de hoy un elevado grado de biodiversidad.



# Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía



- Parque Nacional
- Parque Natural
- Reserva Natural
- Parque Regional
- Zona Natural Concreta
- ZEPA
- Lugar de Interés Comunitario
- Monumento Natural



PATRONATO  
Zonas Húmedas  
del Sur de Córdoba









# espacios naturales de Andalucía



JUNTA DE ANDALUCÍA