

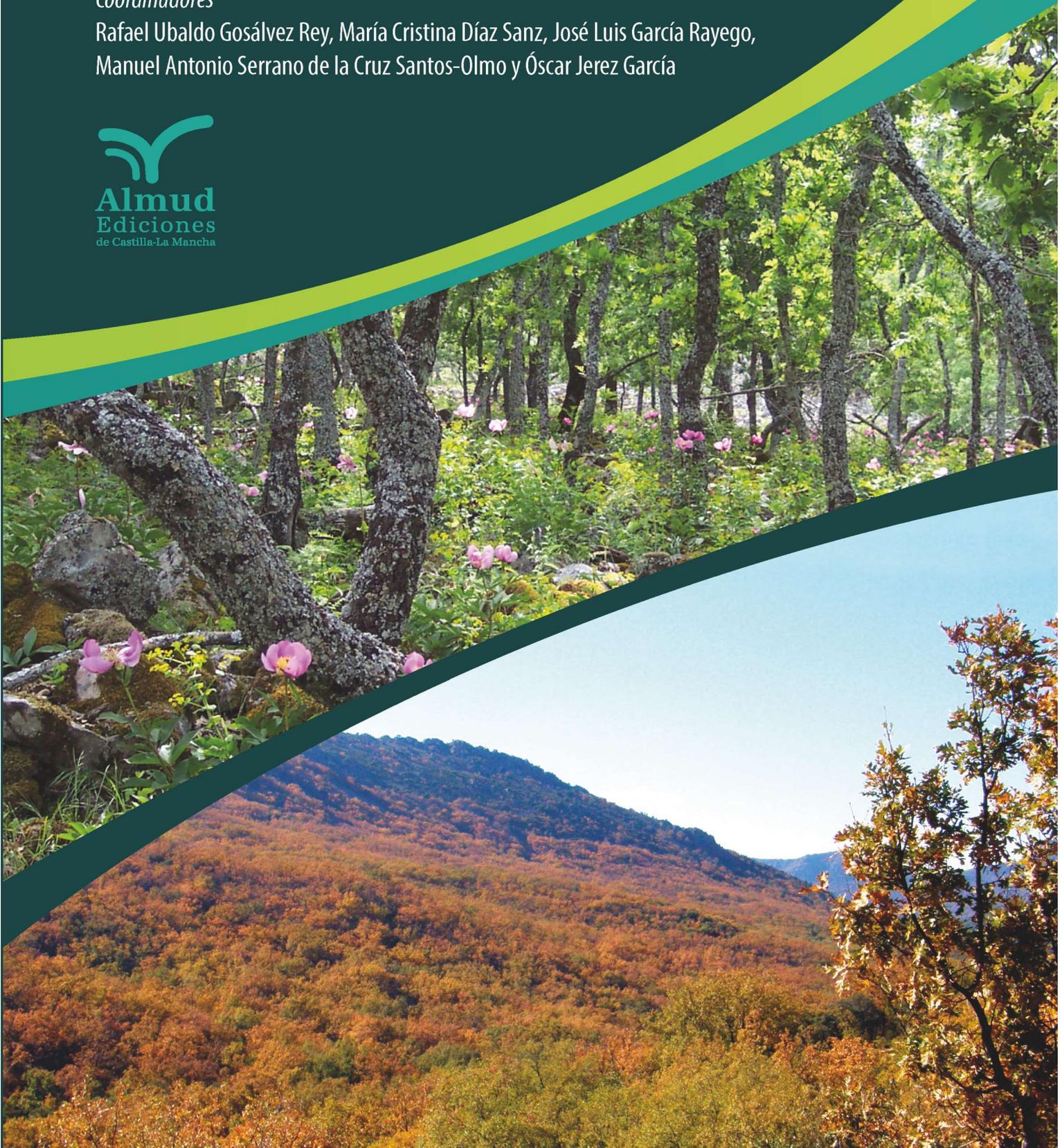
TOMO 1

BOSQUE MEDITERRÁNEO Y HUMEDALES: PAISAJE, EVOLUCIÓN Y CONSERVACIÓN APORTACIONES DESDE LA BIOGEOGRAFÍA

Coordinadores

Rafael Ubaldo Gosálvez Rey, María Cristina Díaz Sanz, José Luis García Rayego,
Manuel Antonio Serrano de la Cruz Santos-Olmo y Óscar Jerez García


Almud
Ediciones
de Castilla-La Mancha



BOSQUE MEDITERRÁNEO Y HUMEDALES:
PAISAJE, EVOLUCIÓN Y CONSERVACIÓN.
APORTACIONES DESDE LA BIOGEOGRAFÍA

TOMO I

COORDINADORES

*RAFAEL UBALDO GOSÁLVEZ REY, MARÍA CRISTINA DÍAZ SANZ, JOSÉ LUIS GARCÍA RAYEGO,
MANUEL ANTONIO SERRANO DE LA CRUZ SANTOS-OLMO Y ÓSCAR JEREZ GARCÍA*

Bosque mediterráneo y humedales: paisaje, evolución y conservación. Aportaciones desde la Biogeografía / coordinadores: Rafael Ubaldo Gosálvez Rey, María Cristina Díaz Sanz, José Luis García Rayego, Manuel Antonio Serrano de la Cruz Santos-Olmo y Óscar Jerez García– Ciudad Real: Almud, Ediciones de Castilla-La Mancha, Óptima Diseño e Impresión s. l., 2018, 986 págs.; 23,5 cm. ISBN: 978-84-948075-6-5

1. Geografía Física. 2. Biogeografía. 3. España. 4. Castilla-La Mancha. I. Rafael Ubaldo Gosálvez Rey, coord. II. María Cristina Díaz Sanz, coord. III. José Luis García Rayego, coord. IV. Manuel Antonio Serrano de la Cruz Santos-Olmo, coord. V. Óscar Jerez García, coord. Almud, Ediciones de Castilla-La Mancha, ed.

Los capítulos de este libro han sido sometidos a una revisión en sistema de doble ciego por el Comité Científico del X Congreso Español de Biogeografía, tras proporcionar instrucciones detalladas a los autores, incluida información sobre el proceso de evaluación y selección de los manuscritos presentados y proporcionando comunicación motivada de la decisión editorial.

Esta obra ha sido co-financiada por el Grupo de Trabajo de Geografía Física de la Asociación de Geógrafos Españoles y por el Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Castilla-La Mancha.

- © De las fotografías de cubierta: José Luis García Rayego (Robledales de Sierra Madrona)
- © De los textos, figuras, tablas y fotografías: sus autores.
- © De la edición: Almud, Ediciones de Castilla-La Mancha.
- © Del diseño y la maquetación: Óptima Diseño e Impresión

I.S.B.N.: 978-84-948075-6-5

Depósito Legal: TO 89-2018

Edita: Almud, Ediciones de Castilla-La Mancha

Imprime: www.optimaimpresion.es

Impreso en Ciudad Real (España)

Abril de 2018

LA DEFORESTACIÓN DEL ENTORNO DE LAS TABLAS DE DAIMIEL: UNA CONTRIBUCIÓN DESDE LA GEOHISTORIA A LA CONSERVACIÓN DEL HUMEDAL

Alberto Celis Pozuelo¹, Juan I. Santisteban Navarro², Rosa Mediavilla López³ y Silvino Castaño Castaño⁴

¹*Museo Comarcal de Daimiel*

²*Universidad Complutense de Madrid*

³*Instituto Geológico y Minero de España (IGME)*

⁴*Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)*

¹*actividades@museocomarcaldaimiel.es*, ²*juancho@ucm.es*, ³*r.mediavilla@igme.es*,

⁴*Silvino.Castano@cedex.es*

RESUMEN

El Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel es un humedal mediterráneo cuya existencia y evolución natural están muy condicionadas por las características de la cuenca hidrográfica, la complejidad geológica del sustrato, la vegetación y la actividad humana. Los sedimentos acumulados registran las interacciones y cambios, tanto naturales como inducidos por el hombre que se han dado a lo largo de la historia en este humedal. En este trabajo los datos del registro sedimentario son complementados con las fuentes historiográficas para estudiar el proceso de deforestación del entorno del humedal y sus consecuencias para la actual conservación del espacio.

Palabras clave: Parque Nacional Las Tablas de Daimiel, humedales, deforestación, registro sedimentario.

ABSTRACT (Deforestation of the environment of Tablas de Daimiel: a contribution from the geohistory to the conservation of the wetland):

The Tablas de Daimiel National Park is a mediterranean wetland whose existence and natural evolution is conditioned by the characteristics of the river watershed, geological complexity of the substrate, vegetation and human activity. Accumulated sediments record the interactions and changes, both natural and man-made, which have occurred throughout history in this wetland. In this work

the data of the sedimentary record are complemented with the historical sources to analyze the process of deforestation around of the wetland and its consequences for the conservation of the national park.

Keywords: National Park Las Tablas de Daimiel, wetlands, deforestation, sedimentary record.

1. INTRODUCCIÓN

Las Tablas de Daimiel fueron declaradas Parque Nacional en 1973. Es un humedal de ribera situado en la provincia de Ciudad Real, en los términos municipales de Daimiel y Villarrubia de los Ojos, ligado principalmente al desbordamiento de dos ríos (Guadiana-Azuer y Gigüela) en la zona de descarga subterránea de un sistema acuífero de más de 5000 km², denominado Mancha Occidental (García-Rodríguez, 1996). De forma resumida, los procesos esenciales que permitieron la persistencia de la lámina de agua con el tiempo fueron:

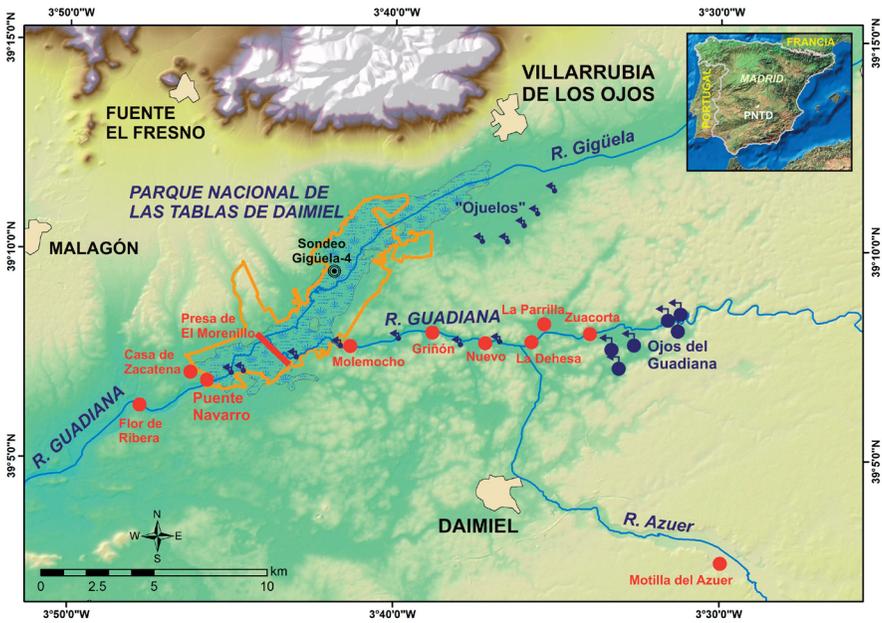
- Aportes superficiales, procedentes de los ríos Gigüela y Azuer, siendo los principales los del primero. Las descargas de ambos ríos eran estacionales e irregulares entre años, siendo además perdedores durante largos períodos (Esnaola & Martínez Alfaro, 1992).
- Aportes de aguas subterráneas, procedentes del río Guadiana y de múltiples “ojillos” y “ojuelos” que aparecían al sur de Villarrubia de los Ojos y en la propia zona húmeda. El río Guadiana nacía en los manantiales que drenan el acuífero de la Mancha occidental, denominados Ojos del Guadiana, a unos 20 km al este de los límites del Parque Nacional. García Rodríguez (1996) estimaba que, en condiciones naturales, la aportación anual del Guadiana a Las Tablas en Molemocho (Mapa 1) era de unos 100 hm³, de los cuales 20 hm³ procedían del Azuer y unos 10 hm³/año procederían de manantiales situados entre la confluencia del Guadiana y el Azuer y el Parque Nacional.

Los ríos Gigüela y Guadiana condicionan la química y cantidad de las aguas y, por extensión, su ecología. El río Gigüela, proveniente del noreste, drena una cuenca caracterizada por la presencia de materiales salinos (fundamentalmente yesos del Triásico), lo que hace que éste aporte aguas cargadas en sulfato. Por su parte, el Guadiana y su tributario el Azuer llegan al sistema desde el sur y discurren a través de materiales fundamentalmente carbonatados, por lo que las aguas que aportan son ricas en dicho ion. Los caudales aportados son de un marcado carácter estacional, en el caso de las aguas superficiales, mientras que las aguas subterráneas que afloran en esta zona presentan una evolución más a largo plazo.

Como consecuencia de esta particular hidrología (mezcla de aguas sulfatadas y carbonatadas con aportes estacionales superficiales y otros subterráneos más continuos), el paisaje del humedal se caracteriza por diversos ambientes ecológicos. Hacia la cabecera del Parque, los aportes de aguas salinas y cargadas de lodos del Gigüela promueven el desarrollo de una llanura fangosa en la que se forma yeso y está colonizada por vegetación tolerante a suelos salinos, como, entre otros, *Salsola kali* (*Chenopodiaceae*), *Limonium dichotomum* (*Plumbaginaceae*) o *Lygeum spartum*

(*Gramineae*). Aguas abajo, con una mayor influencia de las aguas carbonatadas del sistema del Guadiana y de las aguas subterráneas, se desarrolla una vegetación más vigorosa entre la que destaca *Schoenus nigricans* (*Cyperaceae*), *Typha latifolia* (*Typhaceae*), *Phragmites communis* (*Gramineae*) y *Cladium mariscum* (*Cyperaceae*), que definen los márgenes e islas vegetadas del humedal. En éstas, la abundante vegetación se acumula junto con los fangos acarreados por los ríos o traídos por la escorrentía desde las laderas adyacentes dando lugar a la formación de turbas o fangos ricos en carbono orgánico. Finalmente, protegidas por estas barreras vegetales, en las zonas en las que el agua permanece por más tiempo, se desarrollan praderas con una vegetación acuática dominada por las algas carófitas, cuyos restos son la principal fuente de carbono inorgánico (derivado del carbonato cálcico) en el medio. Además de esta vegetación, se puede encontrar *Tamarix canariensis* en la zona inundable, *Quercus ilex* en las dehesas circundantes y *Quercus coccifera* en éstas o en los relieves cercanos junto con *Pinus pinaster* (Ruiz-Zapata y Gil García, 2012).

Mapa 1. Situación del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.



Elaboración propia.

Todos estos materiales, relacionados espacialmente entre sí, se acumulan en el humedal y conforman su registro sedimentario. Las variaciones a lo largo del tiempo debidas a causas naturales, como los cambios en el clima o el desplazamiento de uno u otro ambiente, o ajenas al medio natural, debidas a la acción humana, producen cambios en esas relaciones que quedan registrados en los sedimentos, tanto en su composición mineral, geoquímica o contenido fósil como en el polen.

2. METODOLOGÍA

Para el estudio de los sedimentos se han utilizado los datos procedentes de sondeos obtenidos mediante vibracorer, tubos de PVC introducidos manualmente y sondeos por rotación durante los años 2002, 2012 y 2013, y otros obtenidos mediante sonda tipo rusa durante los años 2006-2007. En total más de sesenta sondeos, con los que se ha procedido a la caracterización de los sedimentos. De éstos, el denominado Gigüela 4 (Mapa 1) reúne unas condiciones excepcionales al poderse analizar detalladamente las facies presentes. Los datos sedimentológicos de este artículo se apoyan, principalmente, en los análisis geoquímicos y polínicos realizados en este sondeo (Santisteban *et al.*, 2004, 2009; Domínguez-Castro *et al.*, 2006; Gil García *et al.*, 2007), mientras que el modelo de edad obtenido para estos sedimentos mediante $^{14}\text{C AMS}$, ^{210}Po , $^{239+240}\text{Pu}$ y datos documentales puede encontrarse en Domínguez-Castro *et al.* (2006).

Así, los aportes de arcilla por las aguas superficiales (cauces o escorrentía difusa en laderas) están registrados en el contenido en aluminio (Al), la salinidad de las aguas en el contenido en azufre (S), ligado al yeso, la vegetación acuática marginal o hidrófita en el contenido en carbono (C) orgánico y la vegetación subacuática, dominada por las carófitas, en el contenido C inorgánico. Adicionalmente, el nitrógeno (N) está ligado a la acumulación de material orgánico.

Santisteban *et al.* (2009) establecen las relaciones ambientales entre estos elementos para el último milenio y relacionan las variaciones entre la composición del registro sedimentario con los cambios en la aridez. Así, durante los períodos áridos aumenta la superficie expuesta (aumento de Al, arcilla, C orgánico y polen de heliófitas –vegetación emergida–, y disminución del C inorgánico, vegetación sumergida e hidrófitas –vegetación arraigada en el agua–) y mayor evaporación y salinización del suelo (aumento de S, yeso y aumento de vegetación propia de suelos salinos –*Chenopodiaceae-Amaranthaceae*–), mientras que en los momentos más húmedos aumenta la superficie inundada (aumento del C inorgánico, vegetación subacuática y de las hidrófitas y disminución del resto de los elementos).

Sin embargo, hay ocasiones en que estas relaciones entre elementos adquieren una magnitud superior a lo observado en circunstancias «naturales» o dejan de cumplirse y, en ese caso, el control climático no es suficiente para justificar el cambio. La comparación del significado ambiental de dichos «eventos» con los datos documentales y arqueológicos permite hacer una comprobación cruzada de ambos tipos de información e interpretar sus causas. Por otro lado, las dataciones obtenidas a partir de los sedimentos suelen ser aproximadas, con unas incertidumbres asociadas que son más evidentes a partir del siglo XVI. A pesar de ello, sirven de punto de partida para comprobar en qué épocas se deben centrar los estudios de detalle por parte del método historiográfico, mediante el cual se pueden precisar a través de las fuentes documentales (Celis *et al.*, 2015b).

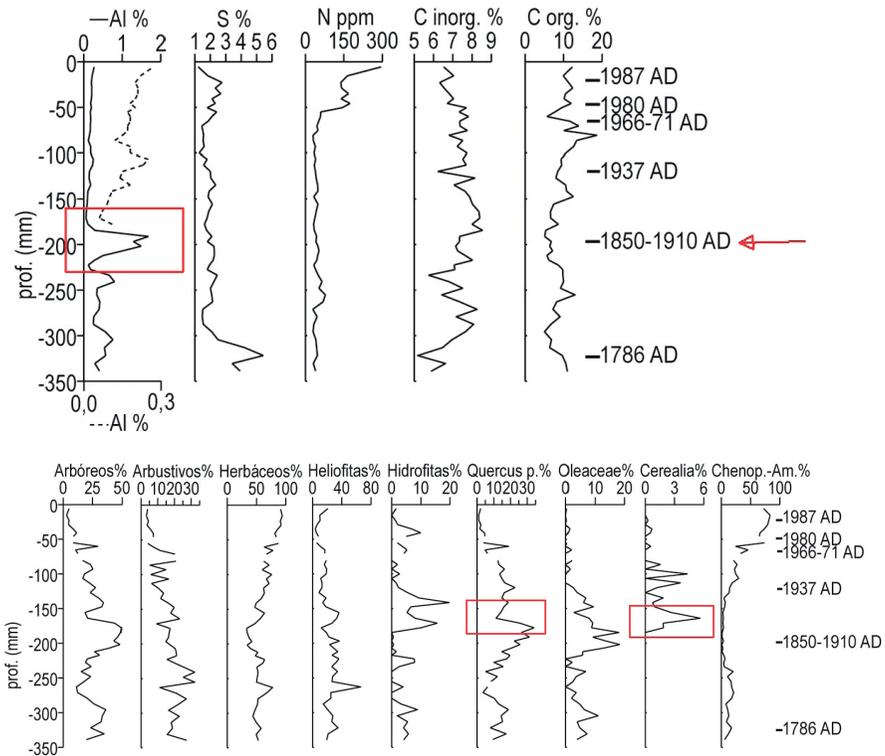
Teniendo en cuenta las relaciones expuestas anteriormente, en el caso del humedal de las Tablas de Daimiel se observan dos tipos de cambios. Por una parte, hay circunstancias que producen una variación notable, pero los niveles y relaciones previas se recuperan poco después de dicho momento, y otras en las que se produce un cambio sustancial en dichos contenidos o relaciones, que no vuelven a su estado precedente.

Las últimas síntesis a este respecto se pueden encontrar en Ruiz-Zapata y Gil-García (2012), Mediavilla et al. (2012) y Santisteban y Mediavilla (2012), que abarcan ámbitos temporales progresivamente menores y más próximos a la actualidad. A partir del s. XVIII se han distinguido episodios críticos en los que se han registrado e interpretado, a grandes rasgos, anomalías significativas en los sedimentos. Tienen lugar en la segunda mitad del S.XVIII, la segunda mitad del s. XIX, finales de la Segunda República, y desde finales de los años de la década de 1960. Este último episodio registra el cambio y degradación casi total del humedal (Celis et al., 2015a).

3. DISCUSIÓN

En la segunda mitad del siglo XIX, tiene lugar un evento que corresponde con un aumento súbito de Al (Figura 1) de casi un 200% relativo. A partir de ese momento se produce un aumento continuado en el polen de herbáceas y un descenso del de arbóreas y arbustivas y de *Quercus* (Figura 1). Este cambio es seguido, poco después, por un aumento en contenido polínico *Oleaceae* y, a continuación, en *Cerealia* (Figura 1). Sin embargo, no hay cambios apreciables en S ni en C orgánico.

Figura 1. Registro geoquímico y polínico correspondiente a los últimos 300 años (tomado de Santisteban & Mediavilla, 2012).



El brusco aumento del Al en este momento, que no va acompañado de cambios notables en ningún otro elemento químico, indica que este incremento en el aporte de material terrígeno no se debe a cambios en la superficie inundada del humedal. Si a ello le unimos que el paisaje se abrió (aumento relativo de arbóreos frente a arbustivas) y que coincidió con la expansión de *Oleaceae* seguida por *Cerealia* (cultivos), parece lógico asimilar dicho aumento a un mayor aporte de material acarreado desde las laderas adyacentes, donde el suelo sufrió un proceso de transformación de una dehesa con sotobosque a un suelo cultivado. La disminución relativa de las hidrófitas y la vegetación subacuática (C inorgánico) que se observa se debe a que éstas no soportan bien el aterramiento y el incremento de la turbidez de las aguas.

El estudio de protocolos notariales de la época y la información cartográfica disponible ha servido para contrastar la información proporcionada por el registro sedimentario y analizar la evolución de las roturaciones del entorno y los cambios producidos en la zona durante el siglo XIX.

En ese siglo, Las Tablas de Daimiel estaban rodeadas por la conocida como Dehesa de Zacatena (Celis, 2013), territorio administrado por la Mesa Maestral de la Orden de Calatrava con una superficie de unas 6000 hectáreas. Estaba dividida en veinticinco quintos con una actividad agrosilvopastoril. Zacatena había sido acotada y protegida durante siglos con el objetivo de conservar la excelente calidad de sus hierbas, fundamentales para la cría de ovejas merinas. Con el adhesamiento de la zona que impedía su roturación, se formó un verdadero *cinturón* protector alrededor de Las Tablas que amortiguaría el impacto de la agricultura durante la Edad Moderna.

Carlos III, administrador de los bienes de la Orden de Calatrava, vendió la Dehesa de Zacatena en 1763. Con la venta la dehesa dependerá en lo sucesivo de intereses particulares quedando repartida entre diferentes dueños durante el s. XIX. El análisis de la documentación notarial refleja este proceso de desmembración de la antigua dehesa¹, y la hoja 760 del Instituto Geográfico Nacional (IGN) correspondiente a 1888, muestra que, a partir de entonces, la dehesa evolucionó de la tradicional explotación ganadera a las nuevas empresas agrícolas asentadas en el entorno.

La expansión agrícola fue mayor en las proximidades del Guadiana. Se produjo una importante obra de desmonte y roturación en ambos márgenes del río hasta su entrada en las Tablas de Daimiel y en buena parte de la margen izquierda del actual Parque Nacional. La parte sur es más fértil que la norte merced a la influencia de las aguas dulces del Guadiana, con un suelo en condiciones más aptas para el cultivo.

El registro sedimentario evidencia que fue el cereal el cultivo que más se expandió en las explotaciones agrícolas nacidas tras la desmembración de Zacatena. En el mapa de 1888, se observa que la vid y el olivo avanzaron en el entorno del humedal, pero fue el cereal el cultivo predominante.

La explotación ganadera tradicional continuó en la parte norte de Las Tablas. Esta orientación demostró ser la más viable en el largo plazo, ya que es una zona de peor calidad para la explotación agrícola dadas las características edafológicas del terreno. Conservó el antiguo nombre de Dehesa de Zacatena y quedó en manos del Ducado de San Carlos hasta el día de hoy.

¹ AHPM, t. 25761, f. 77R-728V.

La parte situada entre los ríos Gigüela y Guadiana la compró el Duque del Sevillano y con el tiempo sería conocida como Dehesa de La Duquesa, dehesa explotada a pasto y labor. Al igual que la parte del Duque de San Carlos, la conservación de las encinas estuvo ligada a la vigencia de los respectivos títulos nobiliarios. Las prácticas endogámicas de la nobleza española interesada en no dividir su patrimonio mantuvieron prácticamente intacta la masa forestal.

La muerte sin descendencia, en 1916, de la última Duquesa de Sevillano provocó la desaparición del título nobiliario y la partición y entrada en el mercado de compraventa de la Dehesa de La Duquesa. La parcelación de la dehesa cambió la estrategia de explotación: de una explotación extensiva a una intensiva y agrícola, tal como había ocurrido en la margen izquierda del Guadiana en el S.XIX. Fue en 1940 cuando se comenzaron a plantar las primeras vides² y en 1973 toda la superficie estaba deforestada. Las fotografías aéreas (Fotografías 1 y 2) reflejan la evolución del arado que acabó con los encinares de La Duquesa, llegando, incluso, a las zonas encharcables después de canalizar el río Guadiana (círculo rojo en Fotografía 2).

4. CONCLUSIONES

El estudio combinado del registro sedimentario y las fuentes históricas permite conocer la evolución de las zonas húmedas y mejora la gestión de espacios protegidos como el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel. Un ejemplo es el estudio del proceso histórico de deforestación del entorno del humedal y sus consecuencias.

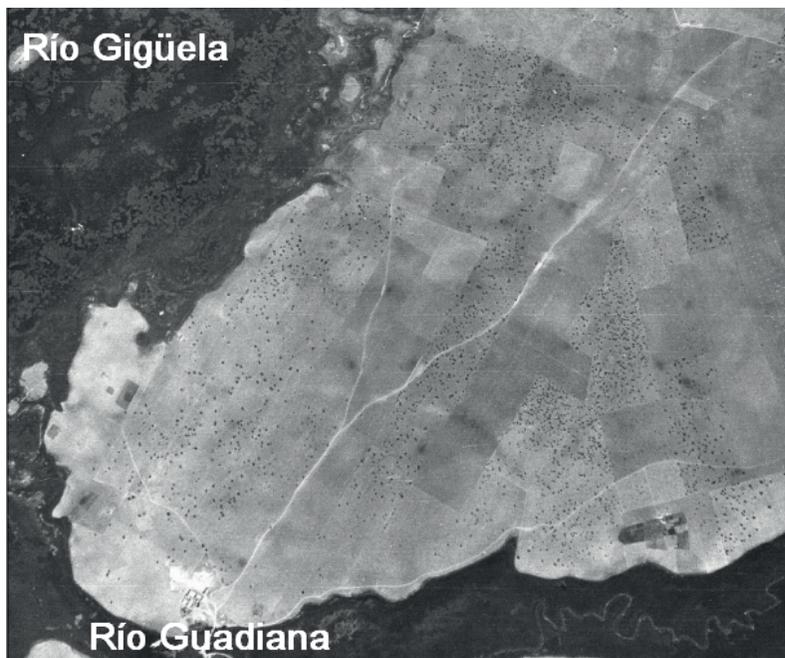
A partir del s. XVIII, la actividad humana será determinante en la evolución del sistema. Uno de los eventos que cambió el comportamiento del humedal fue la deforestación de la antigua Dehesa de Zacatena que se inició en la segunda mitad del s. XIX. El reparto entre diferentes propietarios de la dehesa que ocupaba todo el entorno del humedal supuso un cambio en la gestión, pasando de una explotación agrosilvopastoril de carácter extensivo al predominio de las explotaciones intensivas con objetivos agrícolas en la mayor parte del entorno del humedal. Las consecuencias se reflejan en el registro sedimentario con una disminución relativa de las hidrófitas y de la vegetación subacuática (C inorgánico) por el incremento de la turbidez de las aguas al llegar más material procedente de las laderas del entorno.

Un nuevo episodio de deforestación se inicia a mediados del s. XX con el reparto entre varios propietarios de una superficie adhesionada entre los ríos Gigüela y Guadiana que quedó a salvo de las roturaciones del s. XIX. Culminaba así el proceso de deforestación que supuso una aceleración en la estrategia de puesta en cultivo de la zona, incluyendo el mismo humedal, en un contexto de crecimiento agrícola que continuará durante toda la segunda mitad del s. XX. El incremento de la contaminación por el uso de fertilizantes queda registrado en los sedimentos con un súbito incremento del N y un descenso del C inorgánico, es decir, de la vegetación subacuática.

Todo ello, supuso un cambio en las fronteras de los ecosistemas que rodeaban el humedal, y una pérdida del efecto amortiguador (“buffer”) que suponían las zonas adhesionadas y, por tanto, una pérdida de la biodiversidad en el entorno del actual Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel.

² Entrevista personal al agricultor Juan Mora, 3 de Mayo de 2013.

Fotografía 1. Dehesa de La Duquesa en 1946.



Fuente: www.fototeca.cnig.es.

Fotografía 2. Dehesa de La Duquesa en 1973.



Fuente: www.fototeca.cnig.es

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo es una contribución al proyecto de investigación CGL2011-30302-C02-O1 del Plan Nacional de I+D+i titulado “Reconstrucción paleoclimática y paleohidrológica del Alto Guadiana (Tablas de Daimiel)”.

5. BIBLIOGRAFÍA

CELIS, A. 2013: “Las Tablas de Daimiel entre 1751 y 1887. Las raíces históricas de su desecación”. *II Jornadas de Historia de Daimiel: 125 aniversario Ciudad de Daimiel*, Daimiel, Ayuntamiento de Daimiel, pp. 277-291

CELIS, A., SANTISTEBAN, J.I., MEDIAVILLA, R., CASTAÑO, S. & DE LA LOSA, A., 2015a: “La ruptura del equilibrio en Las Tablas de Daimiel”. *Ciencia & Tecnología*, 46: 25-31.

CELIS, A., SANTISTEBAN, J.I., MEDIAVILLA, R., CASTAÑO, S. & DE LA LOSA, A., 2015b: “El proyecto de desecación de Las Tablas de Daimiel de 1937 a través del registro sedimentario y de las fuentes historiográficas”. *III Jornadas de Historia de Daimiel*, Daimiel, Ayuntamiento de Daimiel, pp. 259-272.

DOMÍNGUEZ-CASTRO, F., SANTISTEBAN, J.I., MEDIAVILLA, R., DEAN, W.E., LÓPEZ-PAMO, E., GIL GARCÍA, M.J. & RUIZ ZAPATA, M.B., 2006: “Environmental and geochemical record of human-induced changes in C storage during the last millenium in a temperate wetland (Las Tablas de Daimiel National Park, Central Spain)”. *Tellus*, 58 (5): 573-585

ESNAOLA, J.M. & MARTÍNEZ-ALFARO, P.E. 1992: “Análisis de las aportaciones superficiales al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su influencia en la evolución hidrogeológica del ecosistema”. *Hidrogeología y recursos hidráulicos, V Simposio de Hidrogeología*, 16: 411-423

GARCÍA RODRIGUEZ, M. 1996: *Hidrogeología de las Tablas de Daimiel y de los Ojos del Guadiana. Bases hidrogeológicas para una clasificación funcional de humedades ribereños*, Universidad Complutense de Madrid, Tesis Doctoral, Tomo I: Memoria, 443 p., <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/X/4/X4004401.pdf>.

GIL GARCÍA, M.J., RUIZ ZAPATA, M.B., SANTISTEBAN, J.I., MEDIAVILLA, R., LÓPEZ-PAMO, E & DABRIO, C.J. 2007: “Late holocene environments in Las Tablas de Daimiel (South Central Iberian Peninsula, Spain)”. *Vegetation History and Archaeobotany*, 16(4): 241-250.

MEDIAVILLA, R., SANTISTEBAN, J.I. & MEDIATO, J.F. 2012: “El registro sedimentario del Holoceno en el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel” en Mediavilla, R. (ed.): *Las Tablas de Daimiel: Agua y sedimentos*, Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, Serie Medio Ambiente, 14, Madrid, pp. 169-186.

SANTISTEBAN, J.I., MEDIAVILLA, R., LÓPEZ PAMO, E., DABRIO, C., RUIZ ZAPATA, M.B., GIL GARCÍA, M.J., CASTAÑO, S. & MARTÍNEZ ALFARO, P.E., 2004: “Loss on ignition: a qualitative or quantitative method for organic matter and carbonate mineral content in sediments?”. *Journal of Paleolimnology*, 32 (3): 287-299.

SANTISTEBAN, J.I., MEDIAVILLA, R., GIL GARCÍA, M.J., DOMÍNGUEZ

CASTRO, F. & RUIZ ZAPATA, M.B. 2009: “La historia a través de los sedimentos: cambios climáticos y de uso del suelo en el registro reciente de un humedal mediterráneo (Las Tablas de Daimiel, Ciudad Real)”. *Boletín Geológico y Minero*, 120: 497-508.

SANTISTEBAN, J.I. & MEDIAVILLA, R. 2012: “El registro de la actividad humana del último milenio a través de los sedimentos y los documentos: hombre y humedal” en Mediavilla, R.: *Las Tablas de Daimiel: Agua y sedimentos*, Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, Serie Medio Ambiente, 14, Madrid, pp. 209-229.

RUIZ-ZAPATA, M.B. & GIL-GARCÍA, M.J. 2012: “Evolución paleoambiental y paleoclimática del Cuaternario en La Mancha”, en Mediavilla, R. (ed): *Las Tablas de Daimiel: Agua y sedimentos*, Madrid, Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, Serie Medio Ambiente, 14, Madrid, pp. 147-168.