

Eubacteria

Revista universitaria de divulgación de ciencias
Nº39

Reivindicando los ríos que
nunca, o casi nunca,
llevan agua

El palmeral de Zaraiche

Dinosaurios en el Noroeste
murciano

Enseñando los espacios
naturales

Proyecto ENCEBRA: conservación
de los mamíferos en el sureste ibérico

Revista Eubacteria

Revista universitaria de divulgación científica
www.um.es/eubacteria

ISSN 1697-0071

Depósito Legal MU-329-2001

Nº 39. diciembre 2020

Revista editada gracias a la colaboración de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia.

Comité editorial

José Pedro Marín Murcia

Biólogo, director y editor de la revista Eubacteria: jpmurcia@um.es

María del Mar Collado González

Bióloga. Revisión de textos y coordinación de contenidos.

Fuensanta Marín

Bióloga. Promoción de Eubacteria y coordinación de contenidos.

María Teresa Coronado Parra

Bióloga. Revisión de textos y coordinación de contenidos.

Pedro González Romero

Colaborador de Eubacteria y delegado de Alumnos de Biología

Guillermo Carrillo Martín

Colaborador de Eubacteria y delegado de Alumnos de Biología

Sumario:

Reivindicando los ríos que nunca, o casi nunca, llevan agua

Ver pdf

María Rosario Vidal-Abarca, Rosa Gómez, María del Mar Sanchez-Montoya, María Isabel Arce, Néstor Nicolás y María Luisa Suárez.

Páginas 3-7

El palmeral de Zaraiche. (Murcia)

Un medio agrícola convertido en espacio público

Francisco Medina Martínez y Jesús Ochoa Rego.

Páginas 8-13

Primer registro fósil de dinosaurio en el Noroeste de la Región de Murcia

Nuria Torrente García y Miguel Ángel López Sandoval. *Páginas 14-17*

Los espacios naturales protegidos de la Región de Murcia desde la perspectiva del profesorado de Educación Primaria en formación

Manuel Fernández Díaz, Francisco Javier Robles Moral y Gabriel Enrique Ayuso Fernández. *Páginas 18-23*

El Proyecto Ecebra: una iniciativa para el estudio y conservación de los mamíferos en el sureste ibérico

José Manuel Zamora Marín, Adrián Ruiz Rocamora, Alberto García Quesada, Gonzalo González Barberá, Lope Lorenzo, Trinitario Ferrández Verdú y Chema Catarineu Guillén. *Páginas 24-33*

Agradecemos la colaboración de:



Amigos del Jardín Botánico de Murcia



La revista Eubacteria es editada bajo una licencia Creative Commons: Acceso universal y gratuito, uso no comercial, no se pueden manipular los trabajos y se requiere la citación de los autores, artículo y revista.

www.um.es/eubacteria

Reivindicando los ríos que nunca, o casi nunca, llevan agua

María Rosario Vidal-Abarca¹, Rosa Gómez¹, María del Mar Sanchez-Montoya¹, María Isabel Arce¹, Néstor Nicolás¹ y María Luisa Suárez¹

1. Departamento de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia

charyvag@um.es, rgomez@um.es, marsanch@um.es, marisarce@um.es, nestor.nicolas@um.es, mlsuarez@um.es

Introducción

En las regiones más áridas del planeta los cauces que no llevan agua son bastante habituales, pero no son excluidos de estas regiones. Los ríos secos se encuentran en todos los ámbitos climáticos de la Tierra, desde los desiertos hasta las regiones polares y desde las áreas montañosas hasta el borde del mar. No existe una definición clara para los ríos secos, ni siquiera un nombre común. De hecho, en cada región del planeta a estos ecosistemas se les denomina de una manera diferente. Por ejemplo, en la estepa rusa se les denomina *balka*; *arroyo* en el sur de EE.UU. y México (figura 1), en Australia *creek*; *oued* o *wadi* en el Sahara y en la región mediterránea de África y *ramblas* en España (figura 2). Sin embargo, no todos estos nombres se refieren a un mismo tipo de ecosistema.



Figura 1. Arroyo de Agua Blanca (Baja California Sur, México). Autora: M.L. Suárez.

Para diferenciarlos de los ríos intermitentes o temporales (es decir, aquellos que se secan durante alguna época del año) podemos definirlos como aquellos cauces que siempre están secos excepto cuando unas fuertes lluvias esporádicas

generan una crecida que evacua el agua muy rápidamente, desconectados de las aguas subterráneas y que por ello no albergan organismos acuáticos (Vidal-Abarca et al., 2020).



Figura 2. Rambla de La Azohia (Murcia, España). Autora: M.R. Vidal-Abarca

Esta definición deja claro que el hábitat habitual en estos ríos es terrestre y no acuático por lo que su biodiversidad y funcionamiento será más parecido a lo que ocurre en el ámbito terrestre, pero con la peculiaridad de que se forman y dinamizan por la fuerza del agua de las crecidas. De hecho, como ríos secos se incluyen a un amplio grupo de ecosistemas: desde cauces estrechos, de fuertes pendientes y sustrato rocoso hasta ríos de lecho muy amplio, suaves pendientes y sustrato de arena (figura 3). En general, los ríos secos acumulan mayor cantidad de sedimentos que los ríos de aguas permanentes, fundamentalmente porque son los receptores de los materiales que se erosionan desde las laderas con poca vegetación y porque, de vez en cuando, las avenidas de agua arrastran, redistribuyen y depositan estos sedimentos.



Figura 3. Los ríos secos incluyen a un amplio grupo de ecosistemas: desde cauces estrechos, de fuertes pendientes y sustrato rocoso (arriba) hasta ríos de lecho muy amplio, suaves pendientes y sustrato de arena (abajo). En estos cauces se acumula materia orgánica que es degradada por organismos de origen terrestre. Autoras: M.L. Suárez y M.R. Vidal-Abarca.

¿Quién vive en los ríos secos?

Aunque a primera vista pareciera que estos ríos carecen de vida, lo cierto es que albergan una rica y diversa comunidad de organismos: desde microorganismos hasta vertebrados, tanto vegetales como animales, pero fundamentalmente de origen terrestre.

Dado que las condiciones de humedad en estos cauces pueden ser mayor que en los alrededores, es posible encontrar una abundante y rica comunidad vegetal de helófitos, arbustos e incluso árboles que actúan reteniendo los sedimentos y generando pequeños hábitats para el asentamiento de otras especies (figura 4). De hecho, la presencia de vegetación a lo largo del cauce puede ser el comienzo de la formación de barras, bancos e islas con importantes implicaciones geomorfológicas. Los acúmulos de

materiales orgánicos compuestos de madera, hojarasca y fruta provenientes de esta vegetación aparecen con frecuencia a lo largo de estos ríos que son redistribuidos por las avenidas esporádicas de agua aumentando la heterogeneidad ambiental y la disponibilidad de recursos.



Figura 4. Debido a que las condiciones de humedad en los ríos secos pueden ser mayor que en los alrededores, es posible encontrar una abundante y rica comunidad vegetal de helófitos, arbustos e incluso árboles. Rambla Los Valientes (Murcia, España). Autora: R. Gómez.

Esta vegetación puede ser vital como recurso alimenticio para algunos vertebrados terrestres como elefantes, jirafas, impalas y otros ungulados como se ha demostrado en África (figura 5). Además, sus restos son el hábitat ideal para los microorganismos descomponedores de origen terrestre como los hongos.



Figura 5. La vegetación que crece en el lecho de los ríos secos puede ser vital como recurso alimenticio y refugio para algunos vertebrados terrestres como elefantes, jirafas, impalas y otros ungulados. Autora: M.M. Sánchez-Montoya.

Evidentemente la fauna que habita estos ríos, tanto de invertebrados como de vertebrados también son de origen terrestre. Entre los invertebrados, son especialmente abundantes distintas especies de hormigas, arañas, colémbolos y coleópteros. Estos invertebrados encuentran en este hábitat alimento (por ejemplo, vegetación para los que son herbívoros, e invertebrados para los depredadores), refugio, lugares de apareamiento y corredores para su dispersión.

Entre los vertebrados, distintas especies de reptiles, aves y mamíferos utilizan estos ríos como recursos alimenticios, lugares de reproducción y anidación, corredores de movimiento, escalas de migración y áreas de descanso y refugio. Por ejemplo, el oso hormiguero (*Orycteropus afer*), un mamífero insectívoro y nocturno nativo del África subsahariana, excava madrigueras en los lechos de los ríos secos donde vivir, reproducirse, evitar las altas temperaturas extremas y a los depredadores durante el día. La tortuga mora del Mediterráneo (*Testudo graeca*) selecciona lechos arenosos en los ríos secos como lugares de anidación en el sureste de España (figura 6). Además, algunos vertebrados terrestres cumplen papeles ecológicos importantes como ingenieros paisajistas, consumidores y / o presas, agentes de dispersión de semillas y recicladores de nutrientes.



Figura 6. La tortuga mora del Mediterráneo (*Testudo graeca*) selecciona lechos arenosos en los ríos secos como lugares de anidación en el sureste de España. Autora: M.R. Vidal-Abarca.

Procesos biogeoquímicos en los ríos secos

A diferencia de lo que ocurre en los ríos con aguas permanentes o temporales, en los ríos secos todos los procesos ecológicos transcurren en un ambiente seco que los asemeja a lo que sucede en los suelos terrestres. Por ejemplo, la descomposición de la materia orgánica que se

acumula en los cauces de estos ríos es mediada por comunidades de hongos capaces de atacar los compuestos de celulosa y lignina del material vegetal de origen terrestre. Además, debido a la aridez y a los largos periodos secos, la fotodegradación parece ser un proceso importante que facilita la descomposición de estos compuestos recalcitrantes contenidos en la materia orgánica vegetal sobre todo en las áreas climáticas más áridas, donde la radiación solar es muy elevada.

Dado que los sedimentos en los lechos de los ríos secos están expuestos al aire muchas reacciones bioquímicas son aeróbicas y esto es especialmente interesante para el ciclo del nitrógeno. Parece que los ríos secos tienden a acumular nitratos que es la forma oxidada del nitrógeno. Este compuesto puede ser utilizado directamente por la vegetación terrestre.

¿Cómo contribuyen los ríos secos al bienestar humano?

Los ríos secos también contribuyen al bienestar de la gente a través de multitud de servicios ecosistémicos que proporcionan a la población humana. Los servicios ecosistémicos son los beneficios materiales y no materiales que la gente obtienen de la naturaleza. Debido a las duras condiciones ambientales que soportan los ríos secos, de alta insolación y temperatura, y ausencia de agua, cabría pensar que pocos beneficios se pueden obtener de estos ecosistemas. Sin embargo, esto es solo cierto si se perciben como ecosistemas sin agua, áridos y desprovistos de vida.

Los ríos secos proporcionan muchos servicios de regulación que no son visibles ni percibidos por la población humana (cuadro 1). Por ejemplo, tienen capacidad para regular el microclima de pequeñas zonas y la vegetación que crece en ellos controla la calidad del aire absorbiendo CO₂, la erosión, y ayudan a la formación y fertilización del suelo. Además, esta vegetación y las islas que se forman en sus lechos pueden ralentizar la rápida evacuación del agua de las avenidas ayudando a la infiltración y acumulación del agua en los acuíferos. Estos ríos proporcionan hábitats para muchas especies de fauna que cumplen diversas funciones ecológicas, como dispersores de semillas. Pero también contribuyen al bienestar humano a través de proporcionales servicios materiales, como alimento para ellos o para el ganado, plantas medicinales, agua y materiales para producir energía (cuadro 1).

Finalmente, estos ríos son especialmente interesantes por su alta capacidad para proporcionar servicios no materiales relacionados con el bienestar y el futuro de las poblaciones humanas. Así, en estos ambientes es fácil desarrollar muchas

actividades de ocio y recreo por su facilidad de acceso. Los paisajes áridos son fuente de inspiración para escritores, poetas, pintores y otros artistas. Además, transmiten sensaciones beneficiosas físicas y psicológicas por la serenidad y paz que producen. Son lugares especialmente apropiados para el conocimiento y disfrute del medio natural. Las poblaciones humanas que vive en ellos han desarrollado un conocimiento ecológico local propio para gestionar de forma sostenible los recursos que les proporciona. Este conocimiento, puede ser, en un futuro no muy lejano, especialmente interesante como estrategia adaptativa ante el cambio global (cuadro 1).

Cuadro 1. Ejemplos de las contribuciones de la naturaleza a la gente de los ríos secos según el marco conceptual propuesto por IPBES (The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) (Díaz et al., 2018). Para más información ver Vidal-Abarca et al. (2020).

Impactos antrópicos: muchos y diversos

Los ríos secos suelen ser bastante despreciados por la población humana y sufren todo tipo de impactos antrópicos. De hecho, la ausencia permanente de agua agudiza la intensidad y cantidad de agresiones que sufren. En los ríos secos se detectan tanto los principales impactos que soportan los ecosistemas acuáticos (por ejemplo, vertidos de aguas residuales, basuras, extracción de aguas subterráneas, canalizaciones, presas ...) como los terrestres (minería, vertederos, contaminación, ...). Esta situación hace que los ríos secos se encuentren entre los ecosistemas del mundo más maltratados.

Especialmente duras son las alteraciones físicas que se producen en estos cauces. Así, la ausencia de agua los convierte en objetivo para el transporte mediante vehículos como motos, o quads, la construcción de carreteras, urbanizaciones, extracción de arenas y gravas, entre otras, que alteran profundamente la morfología del cauce y muchas funciones ecológicas como su capacidad para infiltrar el agua de avenida (figura 7). El desarrollo urbanístico, ocupando total o parcialmente el lecho de estos cauces, en el sureste de España, provoca pérdidas materiales e incluso de vidas humanas durante las fuertes avenidas de agua (figura 8). Además, como los ríos secos acumulan sedimentos más ricos en materia orgánica que los alrededores más áridos, son transformados para desarrollar una agricultura intensiva.

	Contribuciones de la naturaleza a la gente en los ríos secos	Ejemplos/Evidencias
Servicios de Regulación	Creación y mantenimiento de hábitats	Los ríos secos son hábitats para las comunidades de muchos invertebrados terrestres
	Polinización y dispersión de semillas y otros propágulos	Dispersión de semillas por serpientes de cascabel Dispersión de semillas por el viento
	Regulación de la calidad del aire	El tiempo de residencia del carbono orgánico en los lechos de los ríos secos es mucho mayor que en los bosques
	Regulación del microclima	Algunas plantas de los ríos secos generan un microclima más suave porque disminuyen la temperatura local
	Regulación de la cantidad, localización y tiempo de permanencia del agua dulce	Los lechos de algunos ríos secos son zonas de infiltración del agua El mezquite es un indicador de la presencia de agua subterránea
	Regulación de la calidad del agua	En los sedimentos de los ríos secos se pierde el fósforo total
	Formación, protección y descontaminación del suelos y sedimentos	La vegetación que crece en los ríos secos deposita materia orgánica facilitando la formación de suelo La fotodegradación es una de las principales vías de degradación de la materia orgánica en ríos secos
	Regulación de perturbaciones y eventos extremos	Los tramos trezados de los ríos secos proporcionan más resistencia frente perturbaciones naturales como las avenidas. La vegetación de los ríos secos aumenta su resistencia a la erosión
Contribuciones materiales	Regulación de organismos perjudiciales y procesos biológicos	Algunas plantas invasoras en los ríos secos pueden ser controladas por pequeños roedores biológicos
	Energía	El procesado de muchas plantas de los ríos secos (por ejemplo, el mezquite) producen carbón
	Alimentos y piensos	En muchos cauces secos se cultivan cereales para alimento humano o del ganado La vegetación de los cauces secos sirve de alimento al ganado ovino y caprino
	Materiales, empresas y mano de obra	Sistemas de captación de agua como los qanats Extracción de arenas y gravas; sal y oro
Contribuciones no materiales	Recursos medicinales, bioquímicos y genéticos	Muchas plantas que crecen en los ríos secos tienen usos medicinales
	Aprendizaje e inspiración	Los paisajes áridos son especialmente apropiados para el estudio del Universo Estos ecosistemas son inspiración para poetas y escritores
	Experiencias físicas y psicológicas	Los ríos secos permiten realizar actividades recreativas como senderismo, caza, observación de especies animales, etc. Los paisajes áridos son espacios experimentales que generan bienestar humano
	Apoyo de identidades	Los ríos secos son utilizados como vías de comunicación entre las poblaciones humanas locales Muchas formaciones geológicas, especies vegetales o de animales tienen un fuerte



Figura 7. Las rodaduras de los vehículos como motos, o quads alteran profundamente la morfología del cauce y muchas funciones ecológicas. Autora: M.R. Vidal-Abarca.



Figura 8. El desarrollo urbanístico, ocupando total o parcialmente el lecho de estos cauces, provoca pérdidas materiales e incluso de vidas humanas durante las fuertes avenidas de agua. Autora: M.L. Suárez.

La alteración de las condiciones ambientales naturales de estos ríos finalmente facilita el asentamiento de muchas especies invasoras cuya gestión es especialmente complicada debido a la naturaleza críptica y estocástica del proceso de invasión.

La gestión de los ríos secos: ausente y difícil

La gestión y mitigación de los impactos en los ríos secos es difícil y compleja debido, por un lado, a que tanto gestores como población, en general, los consideran ecosistemas inútiles y poco productivos. La razón es la ausencia de agua que es la que les da valor económico a los ríos por su capacidad para producir bienes materiales. Por otro, es difícil mantener un equilibrio entre la utilización sostenible de los recursos que proporcionan estos ecosistemas y la sobreexplotación humana de los mismos. Esto solo se conseguirá recuperando el conocimiento tradicional donde la colaboración gente-naturaleza, permitía el uso y manejo sostenible del agua y la tierra.

La subestimación del valor y el papel que juegan los ríos secos en los territorios se extiende también a investigadores y gestores. Se ha dedicado muy poco esfuerzo investigador a conocer y divulgar los valores naturales y las contribuciones de estos ecosistemas al bienestar humano. Solo recientemente han aparecido algunos métodos para poder monitorizar y evaluar la calidad ecológica de estos ecosistemas, los cuales son necesarios para promover leyes y desarrollar políticas de conservación y mitigación de los impactos que sufren.

Referencias

Díaz, S.; Pascual, U.; Stenseke, M.; Martín-López, B.; Watson, R.T.; Molnár, Z. (y 24 más). (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science* 359 (6373), 270-272. DOI: 10.1126/science.aap8826

Vidal-Abarca, M.R., Gómez, R.; Sánchez-Montoya, M.M.; Arce, M.I.; Nicolás, N.; Suárez, M.L. (2020). Defining Dry Rivers as the Most Extreme Type of Non-Perennial Fluvial Ecosystems. *Sustainability*, 12, 7202. doi:10.3390/su12177202.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por los Ministerios de Economía, Industria y Competitividad (Ref: CGL2017-84625-C2-2-R), y de Ciencia, Innovación y Universidades (Ref: RTI2018-097950-B-C22), Fondos FEDER y La Fundación Séneca (Ref: 20645/JLI/18). M.I. Arce disfruta de contrato postdoctoral "Juan de la Cierva" (Ref: IJC2018-036969-I) y Néstor Nicolás un contrato predoctoral de la Fundación Seneca (Ref: 20754/FPI/18).

El Palmeral de Zaraiche (Murcia)

Un medio agrícola convertido en espacio público

Francisco Medina Martínez¹ y Jesús Ochoa Rego²

1. Servicio de Parques y Jardines. Ayuntamiento de Murcia

2. Universidad Politécnica de Cartagena

francisco.medina@ayto-murcia.es¹, jesus.ochoa@upct.es²

Resumen

El Palmeral de Zaraiche cultivado desde hacía 200 años fue abandonado hacia el año 1975. Afortunadamente este espacio agrícola ha llegado a nuestros días, aunque en un frágil estado. Al igual que otros palmerales del levante español, el de Zaraiche alberga excelentes valores ambientales, culturales y paisajísticos. Este trabajo muestra el estado en que se encontraba cuando pasó a ser propiedad pública y las intervenciones realizadas para su salvaguarda y transformación en zona verde, indicando las actuaciones necesarias para su correcta gestión.

Palabras clave: parques, jardines, huerta tradicional, *Phoenix*.

Introducción

El Palmeral Grande se encuentra en la zona norte de la Huerta de Murcia, un paisaje agrario constituido a partir de un singular sistema de regadío y que forma un agrosistema frágil y complejo, resultado de muchos años de interacción humana con el medio, que supuso la conversión de una llanura aluvial en una huerta. Ubicado junto al carril al que da nombre (Carril del Palmeral) en la Pedanía de Zaraiche, en zona norte de la Huerta de Murcia (figura 1). Abarca actualmente una superficie aproximada a los 9.000 m², con una importante población de palmeras datileras donde el regadío se produce mediante la aportación de caudales desde la Acequia Zaraiche por el poniente y el drenaje de sobrantes mediante el Azarbe del Cantino a levante.

Se tiene constancia del cultivo de palmera en estos lugares de huerta desde hace, al menos, unos

200 años. Siendo zonas donde se manifiestan problemas de encharcamientos y suelos con gran acumulación de sales. La apertura de un colector de drenaje, el Azarbe del Cantino, al oeste del palmeral es consecuencia de lo anterior. En estas difíciles condiciones para muchos cultivos, es fácil deducir por qué los propietarios se inclinaron por hacer una plantación de palmeras.

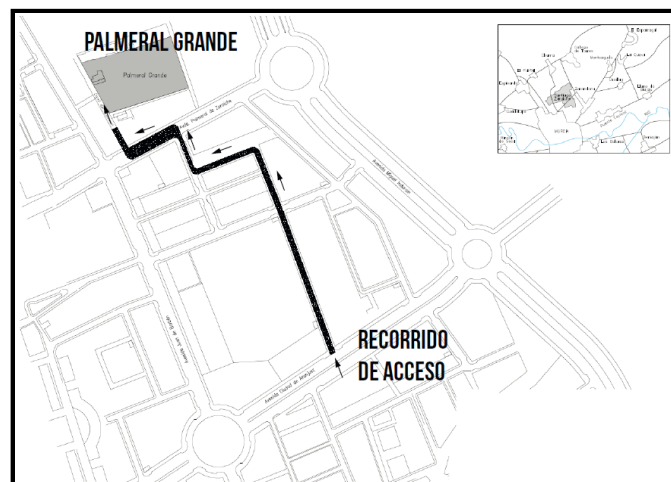


Figura 1. Situación del Palmeral. María Medina Vidal.

Hacia finales de los años 70 del siglo XX el Palmeral comenzó un periodo de deterioro a causa de los escasos cuidados que recibía, quedando abocado al abandono y a su progresiva degradación (figura 2). Se produjo la segregación de unos 6.000 m² de la zona sur del Palmeral, que fue destinada a depósito de chatarra. Olvidada su vocación agrícola, la presión urbanística fue el golpe definitivo que acabó convirtiéndolo, junto a magníficos terrenos de cultivo de la Huerta de Murcia, en activos de transacciones especulativas.



Figura 2. Abandono del Palmeral.

El Palmeral perdió las conducciones de riego y avenamiento, la tierra dejó de ser cultivada y los ejemplares de palmeras no recibieron las mínimas atenciones culturales. Acabó invadido de cañas (*Arundo donax*), carrizo (*Phragmites australis*) y sisca (*Imperata cylindrica*). El matorral seco, los restos de hojas, las basuras y escombros colmataron el terreno y propiciaron las condiciones del gran incendio que se produjo el 6 de septiembre de 2008 (figura 3). La huella del incendio se puede apreciar todavía en los troncos ennegrecidos, aunque solo llegaron a sufrir colapso aquellos ejemplares que estuvieron sometidos a un fuego intenso.



Figura 3. Consecuencias del incendio de 2008. Imagen recuperada de <https://www.asociacionanse.org/arde-el-palmeral-de-santiago-y-zaraiche/20080906/>.

Los palmerales han formado parte de las huertas del levante español constituyendo importantes

elementos paisajísticos (Aviñó, 2014), aunque en la Huerta de Murcia predominan las alineaciones y ejemplares únicos frente a los palmerales. Sin duda, la singularidad de esta agrupación en el paisaje murciano ha influido en la consecución de tantas figuras de protección administrativa para el Palmeral Grande de Zaraiche. Estas comenzaron por el Plan General Municipal de Ordenación de Murcia, desarrollado por las Normas Urbanísticas en el Título 10: *Normas para la Protección del Patrimonio Histórico Cultural y Natural*. Siguió en la Ordenanza de Áreas Verdes y Arbolado Viario del Municipio de Murcia (BORM nº 158 de 10 de julio de 2012) y continuó en la Ley de Patrimonio Arbóreo Monumental de la Región de Murcia (BORM nº 260 de 9 de noviembre de 2016).

Después de unos complicados trámites administrativos la propiedad fue recibida por el Ayuntamiento de Murcia el 2 de julio de 2014 iniciándose el proceso de conversión en zona verde para uso público. Se tomaron en consideración diversas alternativas y tras un proceso de evaluación, la opción elegida para la recuperación del Palmeral se basó en su estudio desde una perspectiva histórica e integradora en el paisaje, destacando y conservando los elementos y valores culturales y agroambientales que lo configuran (Medina Martínez, 2016a). Todo ello considerando la transformación desde un **uso agrícola** a un espacio de **uso ciudadano**.

Se procedió al levantamiento topográfico de la parcela y georreferenciación de los ejemplares de palmeras datileras existentes en el Palmeral. Esto permitió la realización del inventario de las mismas distinguiendo entre ejemplares únicos y múltiples o grupos. Se contabilizaron los estípites de cada uno de los grupos y se realizaron mediciones del total de ellos, bien correspondieran a ejemplares únicos, bien formaran parte de grupos. Se clasificaron las palmeras en función de su altura en las categorías: menor de 2,5 metros, entre 2,5 y 10 metros, entre 10 y 15 metros y mayor de 15 metros. Se identificó el sexo de los ejemplares. Y, por último, se realizó una valoración individual del estado sanitario (Medina Martínez, 2016b).

Todo lo anterior permitió una valoración patrimonial de los ejemplares siguiendo el método

de Valoración Norma Granada (AEPJP, 2006) a partir del estudio de los valores de mercado de ejemplares únicos y múltiples de palmera datilera procedentes de huertos (Medina Martínez, 2016c).

También se identificó el palmeral, su contorno, su paisaje circundante y los elementos patrimoniales propios y existentes en su ámbito de influencia.

Seguidamente, se estudió, mediante visitas de campo y consulta documental, otros palmerales del levante español que han sido transformados en espacios verdes públicos y que guardan similitud con el de Zairaiche, al ser espacios de cultivo fagocitados por el crecimiento urbano. Todo ello con el fin de estudiar las posibles similitudes y diferencias desde el punto de vista paisajístico y funcional.

Consecuencia de lo anterior fue la proposición de un conjunto de medidas y recomendaciones para la futura transformación del palmeral en parque urbano y la redacción de un proyecto técnico que contemplaba la primera fase de actuaciones.

Resultados y Discusión

El conteo de palmeras arrojó la cifra de 302 ejemplares, de los cuales 187 se correspondieron con palmeras de estípite único (62% del total) y 115 con palmeras de troncos múltiples o grupos (38% del total). Esta relación, con un porcentaje elevadísimo de palmeras con troncos múltiples, es indicativa de la degradación sufrida por el palmeral y de un evidente abandono de labores culturales en este espacio. Si consideramos el conjunto total de estípites, se contabilizaron un total de 610, de los que 424 pertenecieron a grupos y 187 a los ya reseñados ejemplares únicos. Por lo que respecta a la densidad de ejemplares por hectárea ésta fue de 335, valor que queda muy cercano al que muestran los palmerales históricos de Elche (350 ud./ha.).

En la Tabla 1 se muestra el número de ejemplares únicos para cada una de las categorías de altura establecidas. Estos resultados pusieron de manifiesto el envejecimiento del Palmeral, habiéndose encontrado más de la mitad de los ejemplares (51%) en las categorías de 10 a 15 m y superior de 15 m de altura.

Altura (en metros)	Nº de ejemplares	Porcentaje (%)
Menor de 2,5	9	5%
Entre 2,5 y 10	83	44%
Entre 10 y 15	62	33%
Mayor de 15	33	18%

Tabla 1. Ejemplares de estípite único agrupados por alturas.

Fueron identificados el sexo de 277 ejemplares de los cuales 156 fueron masculinos (56%) y 121 femeninos (44%). La descompensada relación nos indica, de nuevo, la situación de un palmeral que fue abandonado a su suerte desde hace años.

La revisión realizada en altura de los ejemplares, simultáneamente a las labores de escamonda, permitieron detectar un escaso daño de picudo rojo en la zona apical, lo que sugirió la innecesaria realización sistemática de tratamientos fitosanitarios. En los ejemplares, en los que se encontraron daños de picudo, éstos los presentaron en los hijuelos, lo que condujo a intensificar revisiones y tratamientos en las zonas basales de los estípites.

La valoración patrimonial a partir del estudio de los valores de mercado de ejemplares de únicos y múltiples de palmera datilera procedentes de huertos dio como resultado un importe de 354.498 euros.

De las visitas realizadas a otros palmerales actualmente convertidos en espacios públicos se pudo detectar que la primera reconversión de un palmeral en un espacio público se realizó en Elche en 1946 en el Huerto del Colomer: el Parque Municipal del Palmeral de Elche. Fiel al concepto de “bosque de palmeras” y utilizando éstas como elementos arbóreos, al igual que en otros jardines lo eran los ficus, los plátanos o los olmos, se desarrollaron los elementos característicos del jardín público de la época: templete, kioscos, lagos, fuentes, etc.

Treinta años después de la realización del Parque Municipal de Elche, en la ciudad de Murcia otro palmeral quedó engullido por el caserío, el

huerto del Camino del Cementerio Viejo, que recibió un tratamiento similar al Huerto de Colomer. En el Palmeral de Orihuela los tratamientos de esa época difirieron poco de los anteriores. Una transformación realizada con muchos más medios fue la ejecutada sobre el Palmeral de Alicante, hasta casi convertirlo en un Parque Temático. La actuación sobre el Hort de Porta Morera (Elche) acabó dotándolo de todos los elementos actuales de los espacios públicos pero su origen de huerto quedó irreconocible. Otras dos intervenciones más recientes, una en el Parque Rey Jaume I en Elche y otra en el Palmeral de Santa Pola, demuestran haber sido más respetuosas con las trazas originarias del huerto de palmeras, aunque es en el Huerto de San Plácido en Elche donde esto se percibe más evidentemente.

El proyecto técnico (Medina Martínez, 2016d) redactado en abril de 2016 y ejecutado entre abril y junio de 2017 por un importe de 38.897,87 euros, contempló prioritariamente aspectos dirigidos a la recuperación y viabilidad de los ejemplares de palmeras existentes



Figura 4. Reapertura del Azarbe del Cantino.

Se ejecutaron labores de desfonde del terreno y posterior nivelación para permitir el establecimiento de surcos y tablares y facilitar un abundante riego para lavado de sales acumuladas en la tierra durante estos años. Simultáneamente se restablecieron las conducciones del sistema de regadío (figuras 4 y 5).



Figura 5. Riego a manta en el Palmeral una vez recuperados los elementos del sistema de regadío.

Se estableció un programa de control de malas hierbas que en su inicio consistió en segados mecánicos combinados con tratamientos químicos en las primeras fases de emergencia, y que hoy se mantiene en forma únicamente de segados periódicos en los focos donde aún persisten.

Una vez eliminado el cañar existente en el azarbe del Cantino, el cauce requirió de un proceso para consolidación de ribazos, consistente en el revestimiento de manta orgánica y establecimiento de plantaciones (figura 6).

Como medida para recuperar vigor en los ejemplares y evitarles sobrepesos la escamonda se limitó durante los primeros años a retirar racimos florales. Posteriormente se pasó a retirar simultáneamente a los racimos hojas envejecidas. En la actualidad y debido a la satisfactoria evolución detectada se comenzará a no retirar racimos en los ejemplares mejor recuperados.

Los productos de escamonda son triturados y empleados como acolchado del suelo.



Figura 6. Revestimiento con manta orgánica del Azarbe del Cantino. Juan Nicolás Zomeño.

Ante el desarraigo sucesivo de varios ejemplares se consideró el aporcado de áridos silíceos en la base para estimular y favorecer el crecimiento de nuevas raíces (figura 7).



Figura 7. Aporcado de sílices en la base de palmeras y emisión de nuevas raíces.

Dado que picudo rojo se comportaba como la plaga de mayor incidencia, se comenzó con la eliminación secuencial de hijuelos al ser las vías de penetración más importantes en el Palmeral. Se consideró el objetivo de sustituir paulatinamente los tratamientos químicos, en la actualidad los más eficaces, por métodos de lucha biológica. Se diseñó una red de trampeo de adultos de picudo que

suministrara información de la evolución de la plaga y favorece decisiones de control.

Mediante ejemplares seleccionados se realizaron plantaciones de arbolado de diferentes variedades de membrilleros, granados, higueras, acebuches y cítricos. Con ellos se conseguiría el estrato arbóreo que había desaparecido en el Palmeral. También se plantaron arbustos por diversos cuarteles: acantos, abrótnano y lirios. Se empleó vinca como tapizante para complementar zonas ocupadas por gramas y se destinaron superficies del palmeral al cultivo de alfalfa o cebada. Finalmente, los ejemplares de palmera marrados o abatidos por inestabilidad deberán ser sustituidos por nuevos individuos.

Los aspectos anteriores muestran las medidas que se adoptaron para mejorar las condiciones de cultivo y el estado de la vegetación existente. Todas ellas se consideraron prioritarias para la viabilidad del Palmeral y para que este pudiera ser convertido en un espacio público conservando las características originales, pero permitiendo el uso ciudadano.



Figura 8. Estado actual del Palmeral.

Se pretendió recuperar las alineaciones originales formando una red ortogonal de andenes acompañada de brazales de riego (figura 8). En determinados puntos, cruces o zonas en blanco, se realizaron sobreanchos de estos andenes consiguiendo pequeñas áreas estanciales donde se instalaron bancos de asiento.

Estos andenes quedan sobreelevados con respecto al terreno de cultivo y están formados mediante una capa de zahorras naturales terminadas con un albero color almagra, permitiendo las labores de mantenimiento y el tránsito ciudadano por todo el Palmeral (figura 9).

Se evitó la instalación de alumbrado público al no considerarla como necesaria y poder cumplir con la exigencia de la Norma de protección en lo relativo a la prohibición de abrir zanjas que afectaran a la vegetación.

El mobiliario urbano y equipamiento se restringió al mínimo para evitar que el visitante encontrara discordancias con un espacio agrícola.

Conclusiones

El Palmeral de Zaraiche posee importantes valores ambientales, culturales y paisajísticos que es necesario preservar. A pesar de las suficientes figuras administrativas de protección, se recomienda la revisión del Plan Parcial que le afecta, en aquellos extremos que pueda resultar contradictorio con las Normas de protección.

Referencias

AEPJP. Norma Granada. Revisión 2006.

Aviñó MacChesney, D. (2014) El paisaje de Huerta en Sharq al-Andalus: el Palmeral de Elche. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.

Medina Martínez, F. (2016a) Memoria de actuaciones, Estudio de alternativas y propuesta de viabilidad para el palmeral grande. Zaraiche. Murcia. (Informe Técnico) Ayuntamiento de Murcia. 29 enero 2016

Medina Martínez, F. (2016b) Identificación de ejemplares de palmera datilera (*Phoenix dactylifera*) en Palmeral Grande. Zaraiche. Murcia. (Informe Técnico) Ayuntamiento de Murcia. 17 de febrero 2016

También es necesario asegurar la continuidad del sistema de regadío tradicional del Palmeral, siendo para ello imprescindible que tanto la Acequia Zaraiche como el Azarbe del Cantino mantengan su funcionalidad.

Los usos permitidos en el lugar deben de ser compatibles con la viabilidad del Palmeral.

Se debe continuar con la formación especializada de los trabajadores y técnicos que participan en la gestión del Palmeral.



Figura 9. Estado actual del Palmeral.

Medina Martínez, F. (2016c) Valoración económica de ejemplares de palmera datilera (*Phoenix dactylifera*) en Palmeral Grande. Zaraiche. Murcia. (Informe Técnico) Ayuntamiento de Murcia. 22 de febrero de 2016

Medina Martínez, F. (2016d) Proyecto de Acondicionamiento del Palmeral Grande. Zaraiche. Murcia (Fase I). (Proyecto Técnico) Ayuntamiento de Murcia. abril 2016

Primer registro fósil de dinosaurio en el Noroeste de la Región de Murcia.

Nuria Torrente García ¹ y Miguel Ángel López Sandoval²

1. Doctorando de la Universidad de Murcia

2. Doctorando de la Universidad de Murcia

nuria.torrenteg@um.es¹, malopezsandoval@gmail.com²

Resumen

En este artículo se da a conocer el primer fósil de dinosaurio (Cretácico inferior, Albiense) encontrado en el Noroeste de la Región de Murcia. Se trata de dos fragmentos que pudieran formar parte de un fémur de un dinosaurio saurópodo del que hasta el momento no se ha podido identificar su especie.

Este fragmento constituye el primer registro fósil de dinosaurio encontrado en la Formación Utrillas en el Noroeste de la Región de Murcia, confirmando las grandes posibilidades que ofrece esta unidad estratigráfica a nuevos hallazgos.

Introducción

Hasta el año 2001, no existía ningún indicio documental de la presencia de restos de dinosaurios en la Región de Murcia. Fue a partir de esta fecha cuando se pudo comenzar a confirmar que Murcia estuvo habitada por estos grandes vertebrados, ya que aparecen los primeros hallazgos de restos de dinosaurio en Yecla, pertenecientes al periodo Albiense. Se sucedieron diferentes descubrimientos hasta el año 2007, con más hallazgos fósiles de tipo óseo, así como de huellas (icnitas), en los municipios de Jumilla y Yecla, que convertirían de esta manera al Altiplano como el único lugar de la región donde se podía evidenciar hasta el momento la presencia de estos vertebrados.

Aumentan los hallazgos en la región en el pasado año 2019 con el resto óseo encontrado, en el término municipal de Moratalla (Murcia), de manera fortuita por Miguel Tórtola. Podemos afirmar, que tanto en el Noroeste como en el Altiplano la superficie

representada por el Albiense en el Prebético interno es limitada, siendo bastante más amplia en la Cordillera Ibérica donde tantos restos óseos de dinosaurio han aparecido. Por ello, la presencia de estos dos restos de dinosaurios en una superficie tan reducida (Albiense) de la región es esperanzador, aumentando las probabilidades de encontrar nuevos restos óseos fosilizados de dinosaurios.

Descripción del hallazgo



Figura 1. Vista anterior, posterior y proximal del fragmento 1.

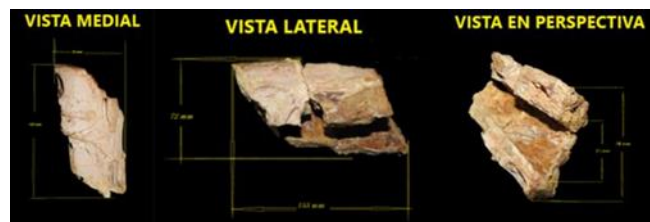


Figura 2. Vista medial, lateral y en perspectiva del fragmento 2.

Los fragmentos hallados (Figuras 1 y 2) pertenecen probablemente a la diáfisis de un fémur izquierdo de un saurópodo.

El fragmento 1 posee una anchura máxima de unos 125 mm, una longitud máxima de unos 246 mm y una altura de 79 mm. Por otro lado, el fragmento 2 posee una longitud de 155 mm y una anchura de 72 mm.

Dentro del fragmento 1 es posible observar la oquedad interior del tuétano (vista proximal), que posee una anchura de unos 38 mm y una altura de unos 9 mm aproximadamente.

La apariencia externa del hueso es de un color beige claro ligeramente rosado con textura filamentosa ligeramente brillante, también la apariencia interna del tuétano es de un color opaco que va desde naranja oscuro en pequeñas áreas que alternan con otras pequeñas superficies de color marrón. Toda la sección transversal posee una textura limosa, destacando sobre todo en su aspecto superficial las precipitaciones de carbonatos que han rellenado las pequeñas fisuras que posee.

La conservación de los restos no es todo lo buena que se desearía, pues están muy fragmentados como resultado de haberse encontrado en una parcela agraria plantada de olivos. Esto hace muy probable que hayan sido alcanzados sucesivas veces por los aperos de labranza que tan frecuentemente son utilizados para arar estos cultivos.

Situación geográfica

Los fragmentos óseos fosilizados de dinosaurio fueron hallados de forma fortuita en la parte más septentrional del término municipal de Moratalla, entre las pedanías moratalleras de Benizar y Otos, en el paraje conocido como el Cortijo de los Prados. El yacimiento se encuentra muy cerca del límite de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia con el término municipal de Socovos y por tanto de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.



Figura 3. Ubicación del yacimiento (Benizar, Moratalla).

Contexto geológico

El lugar del hallazgo se encuentra dentro de un afloramiento de la Formación “Utrillas”, estando formada por materiales areniscosos depositados en un ambiente fluvial de edad cretácica (145-66 millones de años).

Las facies más características de la Formación Utrillas son las arenas blancas, pudiendo contener desde cantos aislados hasta estratos de conglomerados cuarcíticos. Presentan frecuentes niveles de arcillas verdes, rojas y moradas. También pueden presentar intercalaciones de otras muchas litologías, como carbón, margas ocreas, calizas, dolomías, areniscas calcáreas y dolomíticas, calizas y dolomías arenosas, etc.

En las inmediaciones donde se encontró el resto fósil, también son muy frecuentes los fragmentos de madera mineralizados por óxidos e hidróxidos de hierro, también se encuentran fósiles de moluscos como *Tylostoma* sp., *Nerinea* sp., *Pterotrignia* sp., foraminíferos bentónicos, diferentes tipos de gasterópodos, ostras, nódulos arenosos, así como concreciones ferruginosas, todos ellos característicos de la Formación Utrillas.

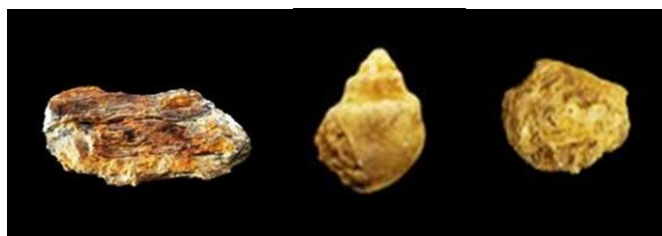


Figura 4. Madera fosilizada, gasterópodo y ostra encontrados en el yacimiento.

Reconstrucción del paleoambiente

Se podría especular sobre el tipo de ambiente que pudo rodear al dinosaurio al que pertenecían los fragmentos hallados en el paraje del Cortijo de los Prados, gracias a los variados restos fósiles de diferentes especies vegetales y animales presentes en el contexto del yacimiento y sus alrededores más próximos.

En el enclave podemos encontrar, como ya hemos mencionado anteriormente, moluscos, diferentes tipos

de gasterópodos, ostras, fragmentos de madera mineralizados, moldes de moluscos y concreciones ferruginosas. También es común que los depósitos arenosos aparezcan muy bioturbados, principalmente por raíces (Guillén Mondejar et al., 2004), lo que evidencia la proximidad de estos depósitos arenosos a zonas costeras de poca profundidad con vegetación tipo manglar.



Figura 5. Reconstrucción paleoambiental (Travis R. Tischler).

Además, se podría deducir que sería un paisaje costero formado por un delta de arena blanca-grisácea, cuyos sedimentos serían aportados por uno o varios cauces fluviales en sus avenidas.

El yacimiento es muy interesante desde el punto de vista ecológico al conformar un gran ecotono, puesto que en él confluían simultáneamente tres tipos diferentes de ecosistemas, fluvial, continental y marino, de ahí la gran variedad de fósiles de diferentes especies que en él encontramos y pertenecientes a diferentes hábitats, dinosaurios, fragmentos vegetales, gasterópodos, bivalvos, foraminíferos bentónicos, etc.

Conclusiones

El hallazgo de estos dos fragmentos óseos supone el hallazgo del primer resto de dinosaurio encontrado en la comarca del Noroeste y el segundo de la Región de Murcia, situados ambos de la misma manera dentro de la Formación Utrillas del periodo Albiense superior en el Cretácico inferior (hace aproximadamente 113 millones de años).

En relación con nuestras investigaciones y con las aportaciones de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana, podemos concluir que; probablemente, los restos encontrados formen parte de dos fragmentos situados en la parte medial (diáfisis) de un fémur de un saurópodo subadulto o de una especie de saurópodo no especialmente grande.

Por el resto óseo analizado, así como por el encontrado con anterioridad en Yecla perteneciente también al Albiense medio, además de por las numerosas icnitas de dinosaurios descubiertas en todo el Altiplano, así como por todos los restos fósiles de este mismo periodo, nos hace reflexionar que hasta hace bien poco la Formación Utrillas era considerada bastante escasa en lo que se refiere a registro de fósiles en general y de dinosaurios en particular en nuestra región.

A partir de ahora será necesario revisar la percepción de la Formación Utrillas y del Albiense superior que se ha tenido en el Noroeste de Murcia, reafirmando como una de las unidades sedimentarias con mayores posibilidades de nuevos hallazgos en lo que a restos de dinosaurios se refiere de toda la región.

El hallazgo de esta diáfisis supone un gran incentivo para la investigación paleontológica en la Región de Murcia y para las comarcas del Altiplano y del Noroeste considerando así a las arenas de la Formación Utrillas del Noroeste de Murcia como un espacio de gran valor para la investigación paleontológica de los grandes saurios del Albiense superior dentro del Cretácico inferior a nivel nacional e internacional por las grandes posibilidades que ofrece.

Bibliografía

Canudo, J. I. Y Ruiz-Omeñaca, J. I. (2004). *In: Reptiles mesozoicos de España (Ed. F. Pérez Lorente). Ciencias de la Tierra (en prensa).*

Conde Rivas, C., Fernández Leyva, C., Guillén Mondéjar, F., Lombardero Barceló, M., Olmo Sanz, A., Ortiz Figueroa, G. Y Urbano Vicente, R. (2000). *Proyecto de investigación de Arcillas en la Región de Murcia. IGME y Consejería de Tecnología, Industria y Comercio de Murcia. Inédito.*

García Hernández, M., López-Garrido, A. C. y Vera, J. A. (1982). *In: El Cretácico de España. Ed. Universidad Complutense de Madrid: 526-570.*

García-Mondéjar, J. (1982). *In: El Cretácico de España. Ed. Universidad Complutense de Madrid: 63-84.*

Gil, J. y García, A. (1996): *El Cretácico del borde meridional del Sistema Central: Unidades litoestratigráficas y secuencias deposicionales. Estudios Geológicos, 52: 37-49.*

Guillén Mondéjar, F., et al. (2004). *Primera evidencia de restos de dinosaurio en Murcia (Cretácico inferior, Albiense). Geogaceta, 35 (2004), 119-122.*

Jerez Mir, L. (1973). *Síntesis Tesis Doctoral Memoria explicativa de la Hoja 889 (Moratalla) del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000, 2ª serie, 1ª edición IGME 54 pp.*

Moratalla, J. J., García Mondéjar, J., Dos Santos, V. F., Lockley, M. G., Sanz, J. L. y Jiménez, S. (1994). *Gaia, 10, 75-83.*

Querol, X., Salas, R., Pardo, G. y Ardevol, L. (1992). *Albian coal-bearing deposits of the Iberian Range in NE Spain. En: The control son ditribution and quality on cretaceous coals (P.J. McCabe y J.T. Parrish, Eds.).*

Tidwell, V., Carpenter, K. y Meyer, S. (2001). *In: Mesozoic Vertebrate Life (Eds. D.H. Tanke y K. Carpenter). Indiana University Press: 139-165.*

Vilanova y Piera, J. (1872). *Compendio de Geología. Imprenta de Alejandro Gómez Fuentenebro, 588 pp.*

Vilanova y Piera, J. (1873). *Restos de Iguanodon en Utrillas. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, Actas, 2:8.*

www.regmurcia.es

Los espacios naturales protegidos de la Región de Murcia desde la perspectiva del profesorado de Educación Primaria en formación

Manuel Fernández Díaz^{1,2}, Francisco Javier Robles Moral^{1,3} y Gabriel Enrique Ayuso Fernández^{1,4}

¹ Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Murcia
manuel.fernandez2@um.es², franciscojavier.moral@um.es³, ayuso@um.es⁴

Resumen

Los espacios naturales protegidos representan en la actualidad una forma de conservación de la diversidad biológica a distintos niveles. Además, estos espacios se revelan como lugares idóneos para la enseñanza de determinados contenidos y la promoción de actitudes proambientales. En este trabajo nos aproximamos a la percepción que tiene el profesorado del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Murcia, de estos espacios como recursos didácticos para la intervención educativa. Los resultados desvelan un conocimiento teórico general adecuado. Pero al mismo tiempo revelan un desconocimiento práctico y real de los espacios naturales cercanos, por lo que sería adecuado que, desde las instituciones educativas se implementaran acciones para corregir estas carencias.

Introducción

La conservación de la biodiversidad resulta esencial para permitir la continuidad de la vida de las especies, incluida la nuestra. Sin embargo, la actividad humana y, en especial, nuestro desarrollo social entra en conflicto con esa idea, a pesar de que existen evidencias científicas que ponen de manifiesto nuestra dependencia total del correcto funcionamiento de los ecosistemas (Niesenbaum, 2019). Aunque no hay datos exactos de pérdida de biodiversidad sí hay consenso científico sobre la causa principal de dicha pérdida: la actividad del ser humano (Bates *et al.*, 2020, Manenti *et al.*, 2020, Tollefson, 2019).

La educación puede desempeñar un papel fundamental en la solución de los problemas ambientales y ayudarnos a interpretar la situación actual de este mundo en crisis (Gil Pérez y Vilches,

2019) y en el caso del profesorado en formación parece que se detecta una predisposición positiva en relación con la lucha contra la contaminación, el reciclaje, la conservación de la biodiversidad y la protección de los espacios naturales (Aznar Díaz *et al.*, 2019).

La educación ambiental debe actuar sobre la necesidad educativa de la toma de conciencia sobre el riesgo del deterioro ambiental y sobre los beneficios para la sociedad del desarrollo de conductas adecuadas para la protección y conservación de la naturaleza. En este sentido, el alumnado muestra actitudes positivas hacia la educación ambiental y su curiosidad aumenta si se desarrollan actividades específicas en el campo, fuera del aula (Ilies *et al.* 2017). Dichas actitudes positivas pueden derivar en comportamientos proambientales, como señalan Collado, Corraliza, Sorrel y Evans (2015).

La educación ambiental desarrollada en entornos naturales, fuera del aula, posee un alto valor. Presenta ventajas como la capacidad de poner en contexto muchos contenidos del temario, permite un trabajo experiencial, resulta altamente motivadora, estimula el interés del alumnado, favorece el desarrollo de habilidades de observación y percepción, puede generar aprendizajes significativos e impulsa el desarrollo personal y social (Aguilera, 2018; James y Williams, 2017).

Sin embargo, en las últimas décadas este tipo de enseñanza ha perdido peso o ha desaparecido de los currículos (James y Williams, 2017). No obstante, a pesar de que no se trata de un recurso novedoso – aunque pudiera parecerlo- la salida de campo como recurso en la enseñanza de las ciencias parece que muestra un interés incipiente los últimos años,

especialmente para la enseñanza de contenidos relacionados con el medio ambiente, las ciencias de la vida y las ciencias de la Tierra. De todas formas, este tipo de actividades deberían pasar de ser algo esporádico, anecdótico y extracurricular a incluirse en los currículos y a convertirse en un recurso efectivo para la enseñanza de las ciencias (Aguilera, 2018).

El papel de los espacios naturales protegidos en el fomento de actitudes proambientales entre el alumnado y en la promoción de escuelas más verdes parece evidente (Orellana-Ríos, Pozo-Loresnte y Poza-Vilches, 2016). En la enseñanza basada en las salidas de campo, el alumno pasa de ser un mero espectador a convertirse en un generador consciente de su propio aprendizaje. Este tipo de actividades facilita el conocimiento del territorio, sus características y sus condicionantes ambientales, sociales, económicos y culturales (Morote-Seguido, 2017).

Sin embargo, planificar la enseñanza de las ciencias y del medio ambiente basada en salidas de campo y en espacios naturales protegidos a veces resulta una tarea difícil para el profesorado (Ilies *et al.* 2017). Algunos de los obstáculos que dificultan las salidas del aula están relacionados con el número de alumnos por aula, el esfuerzo requerido para planificar la salida y la intervención educativa, las limitaciones económicas, los trámites burocráticos, la escasez de materiales didácticos para abordar estos temas, etc. (Aguilera, 2018). Además, a estos problemas habría que añadir que en ocasiones el profesorado muestra ciertas carencias formativas en materia de biodiversidad y aspectos como identificación de especies, dinámica de ecosistemas, problemas socioambientales asociados, conservación, etc. (Hooykaas *et al.*, 2019; Lindemann-Matthies, Martin y Eija, 2017; Morón-Monge, Morón-Monge, Abril-López y Daza Navarro, 2020). De tal manera que si el profesorado tiene ante sí todos estos obstáculos, difícilmente estará en disposición de promover la competencia científica y ecológica entre sus alumnos y alumnas (Wolff y Skarstein, 2020).

Objetivos y método

Considerando tanto el interés que tienen las salidas de campo dirigidas a los espacios naturales protegidos, como recursos didácticos para la enseñanza de las ciencias y del medio ambiente, como las dificultades

que el profesorado puede mostrar para utilizar este tipo de recursos, el objetivo fundamental de este trabajo es analizar y describir la percepción que tiene el profesorado en formación de los espacios naturales protegidos de la Región de Murcia como posibles recursos educativos.

En la fase preliminar de este estudio participaron 83 alumnos de la asignatura Talleres de la Naturaleza, incluida en la materia Didáctica de las Ciencias Experimentales. La asignatura forma parte de la *Mención en recursos educativos para la escuela y el tiempo libre*, que se desarrolla en el cuarto y último curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Murcia. La edad media de los estudiantes participantes era de 23 años, y la razón de sexos es de 56 mujeres y 27 hombres.

El método utilizado para realizar este análisis preliminar de la percepción de los Espacios Naturales Protegidos por parte de los futuros maestros fue un cuestionario administrado mediante la herramienta digital *google forms*.

El análisis de los resultados consistió en un análisis de contenido, para lo que se han utilizado los programas Atlas.ti.7.5 y QDA Miner Lite, dos tipos de software ampliamente utilizado para el análisis cualitativo de datos.

En posteriores etapas de la investigación se analizará la forma en la que el profesorado diseña secuencias didácticas basadas en salidas de campo dirigidas a espacios naturales protegidos.

Resultados

La interpretación que hacen los futuros maestros y maestras del significado de los espacios naturales protegidos se analiza a partir del análisis de contenido del conjunto de respuestas a una pregunta abierta. En dichas producciones escritas se identifican cinco grandes categorías que vienen a definir qué es para ellos un espacio natural protegido (Figura 1). La mayoría (45%) lo identifica como un lugar en el que prima su conservación por los valores naturales que posee. Un segundo grupo bastante numeroso (31%) entiende estos lugares como áreas en las que se establecen limitaciones ante ciertas actividades. Menor proporción

de alumnos (10%) considera a los espacios naturales protegidos como sitios de naturaleza inalterada o sitios que se conservan frente a posibles alteraciones. Por último, y en menor proporción (4%), los identifican con espacios en los que debe primar el respeto hacia el patrimonio natural.

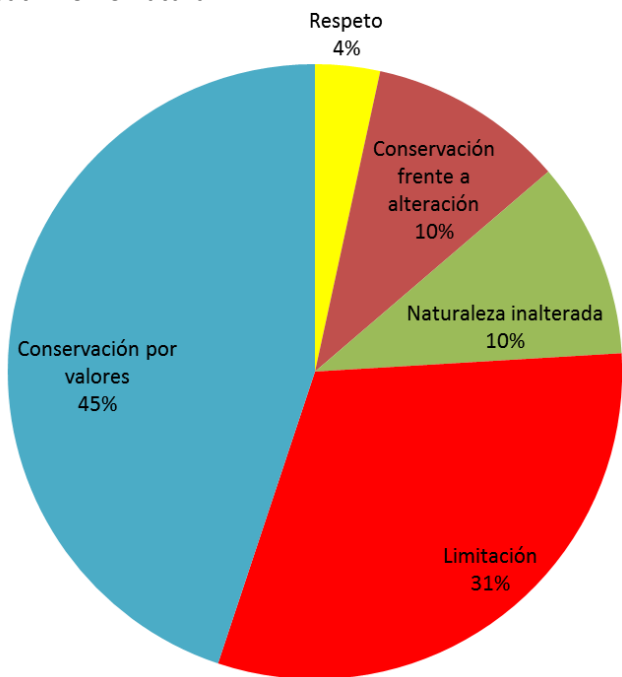


Figura 1. Principales interpretaciones sobre qué es un espacio natural protegido.

Preguntados los futuros maestros y maestras por aquellas actividades, procesos o fenómenos más perjudiciales para los Espacios Naturales Protegidos, las respuestas obtenidas sitúan a los incendios forestales como la peor de las amenazas (Figura 2), seguidos de la construcción de infraestructuras y el desarrollo urbanístico.

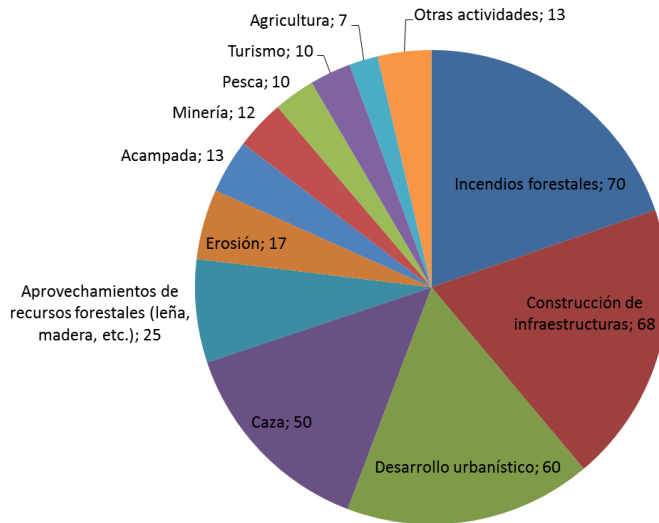


Figura 2. Actividades, procesos y fenómenos más perjudiciales para un Espacio Natural Protegido según las creencias de los futuros maestros y maestras de Educación Primaria.

En relación con el conocimiento de las diferentes figuras existentes de protección de espacios naturales sólo 32 alumnos (38,6 % de los participantes) identifican correctamente alguna tipología de Espacio Natural Protegido (Figura 3). Los restantes 51 participantes (61,4%) declaran no conocer ninguna tipología concreta o bien citan categorías inexistentes. Entre las categorías de espacios naturales protegidos, citadas por los alumnos que sí declaraban conocer alguna, destaca la Reserva Natural, citada por 18 personas, seguida por el Parque Natural / Parque Regional, citado por 15 personas. También se cita un número importante de veces la figura de Parque, pero sin definir si es Natural o Nacional. Los tipos de espacios naturales menos citados son el Parque Nacional y el Monumento Natural, ambos mencionados en solo cuatro ocasiones. Especialmente llamativo es el caso de los espacios de la Red Natura 2000 por el desconocimiento que de ellos se tiene. Tan solo una persona cita las ZEPA y no hay mención alguna a LIC ni a ZEC.

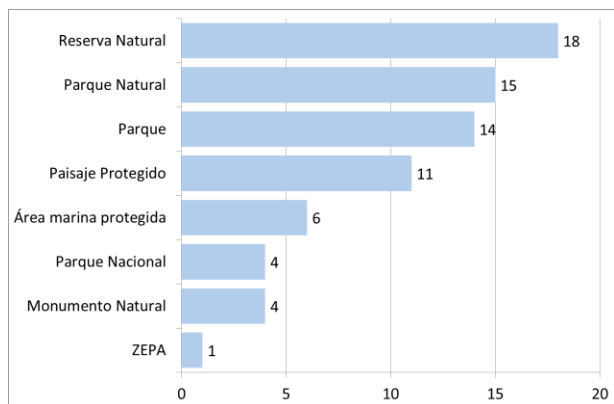


Figura 3. Alumnos que conocen algunas de las categorías de protección de espacios naturales.

En relación con el conocimiento de los espacios naturales protegidos de la Región de Murcia, 76 alumnos de los 83 encuestados conocen algunos de los espacios naturales protegidos de la Región de Murcia, independientemente de si los han visitado o no (Tabla 1). Se observa que el espacio más conocido es Sierra Espuña, seguido de Calblanque y Carrascoy y El Valle, aunque es necesario llamar la atención de que en muchos casos se afirma conocer el espacio natural pero no haberlo visitado. Del análisis de los datos también resulta destacable el hecho de que, aunque conocen varios de los espacios naturales de la Región de Murcia son pocos los alumnos que les asignan una figura de protección concreta. Así, solo se identifica 5 veces a Calblanque como Parque Regional, 4 veces a Sierra Espuña como Parque Regional, 1 vez a las Salinas de San Pedro como Parque Regional, a Carrascoy y el Valle como Parque Regional y a los Barrancos de Gebas como Paisaje Protegido.

Espacio natural	Lo conocen	Lo han visitado
Sierra Espuña	60	30
Calblanque	36	19
Carrascoy y El Valle	27	15
Salinas y Arenales de San Pedro	20	11
Calnegre y Cabo Cope	14	7
Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor	9	5
Cañón de Almadenes	3	3
Sierra de la Pila	3	2
Sierra de El Carche	2	1
Barrancos de Gebas	2	1
Humedal del Ajauque y Rambla Salada	2	2
Gredas de Bolnuevo	2	1
Cabezo Gordo	1	1
Sierra de Almenara	1	1
Sierra de las Moreras	1	1
Sierra Salinas	1	1
Monte Arabí	1	1

Tabla 1. Alumnos que conocen algunos espacios naturales protegidos de la Región de Murcia.

Preguntados los futuros maestros de Educación Primaria si a lo largo de sus diferentes etapas formativas (desde Educación Primaria hasta la Universidad) habían visitado algún espacio natural como parte de su formación, 38 alumnos (45,8%) responden que alguna vez, mientras que 45 alumnos (54,2%) afirman no haber visitado nunca un espacio natural protegido como parte de su formación.

Entre aquellos alumnos que afirmaron haber visitado algún espacio natural durante su formación académica el promedio de visitas es inferior a 2 (1,6). El espacio natural protegido más visitado fue Sierra Espuña, que recibió el 35,6% de las visitas, seguido de Carrascoy y El Valle, con un 13,6% (Figura 4). Entre estos espacios reúnen casi la mitad de las visitas. La mitad restante se reparte entre otros espacios tanto de la Región de Murcia como de otras áreas geográficas.

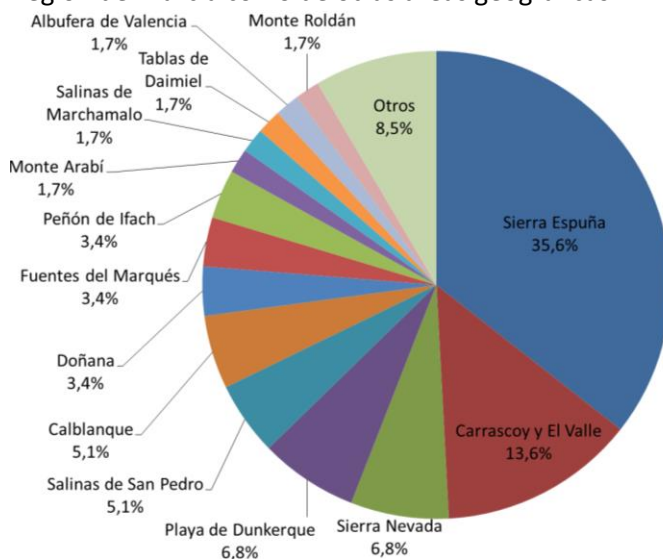


Figura 4. Proporción de visitas a los espacios naturales de los futuros maestros de Educación Primaria.

Conclusiones

A la luz de los resultados obtenidos en este estudio preliminar pueden destacarse dos puntos fuertes. En primer lugar, se observa que, en general, el profesorado en formación percibe con claridad las finalidades de los espacios naturales protegidos. En segundo lugar, también muestran, en general, buenos conocimientos al identificar algunos de los factores de amenaza más importantes para el medio natural.

Por el contrario, entre los puntos débiles se observa un desconocimiento bastante elevado en relación con las figuras legales de protección de los espacios naturales.

Se observa que son muy pocos los espacios naturales protegidos de la Región de Murcia bien conocidos, siendo Sierra Espuña el único conocido por más del 50% del alumnado.

Además, durante sus distintas etapas formativas, las visitas a espacios naturales protegidos han sido actividades realizadas por menos de la mitad del

alumnado, concentrándose estas mayoritariamente solo en dos espacios naturales protegidos.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos deducir que el profesorado tiene las nociones generales de lo que un espacio natural protegido representa, pero carece del conocimiento práctico de su realidad territorial más cercana. Una carencia que se produce a lo largo de todas las etapas educativas, por lo que desde el sector de la educación deberían plantearse estrategias para empezar a corregir estas carencias.

Referencias

- Aguilera, D. (2018). La salida de campo como recurso didáctico para enseñar ciencias. Una revisión sistemática. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3103.
- Aznar-Díaz, I., Hinojo-Lucena, F. J., Cáceres-Reche, M. P., Trujillo-Torres, J.M. y Romero-Rodríguez, J.M. (2019). Environmental Attitudes in Trainee Teachers in Primary Education. *The Future of Biodiversity Preservation and Environmental Pollution. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 362.
- Bates, A. E., Primack, R. B., Moraga, P. y Duarte, C. M. (2020). COVID-19 pandemic and associated lockdown as a “Global Human Confinement Experiment” to investigate biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 248, 1-6.
- Collado, S., Corraliza, J. A., Sorrel, M. A. y Evans, G. W. (2015). Spanish version of the Children’s Ecological Behaviour (CEB) scale. *Psicothema*, 27 (1), 82-87.
- Gil Pérez, D. y Vilches, A. (2019). La comprensión e impulso de la Sostenibilidad: un requisito imprescindible para una acción educativa y ciudadana eficaz. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(2), 2101.
- Hooykaas, M. J. D., Schilthuize, M., Aten, C., Hemelaar, E. M., Albers, C. J. y Smeets, I. (2019). Identification skills in biodiversity professionals and laypeople: A gap in species literacy. *Biological Conservation*, 238, 108202, 1-10.
- Ilies, D. C., Baias, S., Buhas, S., Ilies, A., Herman, G. V., Gaceu, O., Dumbrava, R. y Maduta, F. M. (2017). Environmental Education in Protected Areas. Case Study from Bihor County, Romania. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 19(1), 126-132.
- James, J. K. y Williams, T. (2017). School-Based Experiential Outdoor Education: A Neglected Necessity. *Journal of Experimental Education*, 40(1), 58-71.
- Lindemann-Matthies, P., Martin, R. y Eija, Y. P. (2017). Professional competence of student teachers to implement species identification in schools - A case study from Germany. *CEPS Journal*, 7(1), 29-47.
- Manenti, R., Mori, E., Di Canio, V., Mercurio, S., Picone, M., Caffi, M., Brambilla, M., Ficetola, G. F. y Rubolini, D. (2020). The good, the bad and the ugly of COVID-19 lockdown effects on wildlife conservation: Insights from the first European locked down country. *Biological Conservation*, 249, 108728, 1-9.
- Morón-Monge, H., Morón-Monge, M. C., Abril-López, D. y Daza Navarro, M. P. (2020). An Approach to Prospective Primary School Teachers’ Concept of Environmental and Biodiversity through their Design of Educational Itineraries: Validation of an Evaluation Rubric. *Sustainability*, 12, 5553, 1-21.
- Morote Seguido, A. F. (2017). El parque inundable “La Marjal de Alicante (España) como propuesta didáctica

para la interpretación de los espacios de riesgo de inundación. *Didáctica Geográfica*, 18, 211-230.

Niesenbaum, R. A. (2019). The Integration of Conservation, Biodiversity, and Sustainability. *Sustainability*, 11, 4676.

Orellana-Ríos, A., Pozo-Lorente, M. T. y Poza-Vilches, M.F. (2016). Pro-environmental attitudes and teaching practice in Secondary Schools located in natural protected areas from the perception of students: the case of Níjar Field (Almería-Spain). *Procedia – Social and Behaviour Sciences*, 237, 1112-1118.

Tollefson, J. (2019). Humans are driving one million species to extinction. *Nature, International Journal of Science*, 569, 171.

Wolff, L. A. y Skarstein, T. H. (2020). Species Learning and Biodiversity in Early Childhood Teacher Education. *Sustainability*, 12, 3698, 1-19.

El Proyecto Encebra: una iniciativa para el estudio y conservación de los mamíferos en el sureste ibérico

José Manuel Zamora Marín^{1*}, Adrián Ruiz Rocamora¹, Alberto García Quesada¹, Gonzalo González Barberá¹, Lope Lorenzo¹, Trinitario Ferrández Verdú¹ y Chema Catarineu Guillén¹

Comisión de Coordinación del Proyecto Encebra.

¹En representación de todos los miembros y colaboradores del Proyecto Encebra

*josemanuel.zamora@um.es

RESUMEN

El conocimiento sobre los patrones de distribución de la biodiversidad resulta clave para la gestión de los espacios naturales y la ordenación de las actividades humanas, permitiendo el desarrollo sostenible y manteniendo los servicios ecosistémicos. El estudio de los mamíferos, a pesar de su condición mediática, ha sido tradicionalmente dificultado por los hábitos esquivos, principalmente nocturnos, de muchas especies, así como por la ausencia de técnicas efectivas para su detección. Sin embargo, los avances tecnológicos producidos en las últimas décadas han puesto a disposición de la mastozoología -la ciencia que estudia los mamíferos- un amplio abanico de nuevas técnicas de muestreo, que están permitiendo obtener información sobre grupos históricamente muy poco estudiados. En este contexto nace el Proyecto Encebra, una iniciativa altruista basada en la ciencia ciudadana y que tiene como objetivo principal conocer la distribución de los mamíferos en el sureste ibérico.

Desde 2017, los 120 miembros que integran actualmente el Proyecto Encebra han recabado más de 10.400 citas de mamíferos, correspondientes a 78 especies y repartidas entre las 238 cuadrículas UTM 10x10 km que componen el ámbito de estudio. Esta iniciativa, aún en fase de desarrollo, contribuirá a aumentar ostensiblemente el conocimiento de los mamíferos y, consecuentemente, dotará de información a las administraciones públicas para una gestión de la biodiversidad basada en la evidencia.

INTRODUCCIÓN

La actual pérdida de biodiversidad es uno de los principales retos a los que se enfrenta la humanidad, y pone en riesgo numerosos servicios ecosistémicos clave como la polinización o el control de plagas. En este sentido, el desarrollo sostenible de las actividades humanas resulta imprescindible para garantizar el mantenimiento de la biodiversidad y el buen estado de conservación de los ecosistemas. Sin embargo, el desarrollo sostenible no es posible sin un conocimiento profundo acerca de dónde y cómo se distribuyen las especies, cuáles son sus requerimientos ecológicos y cómo afectan las actividades humanas al mantenimiento de la biodiversidad. Esta información básica es fundamental para una adecuada planificación de las actividades humanas, permitiendo así una correcta ordenación del territorio y minimizando el impacto sobre los ecosistemas. Por tanto, el conocimiento de los patrones de riqueza y distribución de la biodiversidad es un primer paso para la adecuada gestión y conservación de los ecosistemas.

Los mamíferos (clase *Mammalia*) constituyen uno de los grupos animales más mediáticos, por la proximidad evolutiva de algunas especies con el ser humano y por su distribución extendida en todos los continentes y ecosistemas. Lobos, osos, bisontes y ballenas, entre muchos otros, han ocupado portadas de libros, revistas, documentales y películas desde hace décadas, incluso han inspirado pinturas rupestres desde tiempos inmemoriales. Sin embargo, su persecución histórica por el ser humano ha mermado muchas de sus poblaciones. Estas *especies bandera*, nominadas así por

su condición mediática, han recibido por tanto una mayor atención desde el punto de vista de su estudio y conservación. Por el contrario, otros órdenes de mamíferos mucho menos carismáticos y con similar grado de amenaza han sido históricamente olvidados, como es el caso de insectívoros, roedores y quirópteros, existiendo información muy escasa y deficitaria sobre su distribución. Dejando a un lado su relación con el ser humano, los mamíferos intervienen en multitud de procesos ecológicos que resultan fundamentales para el funcionamiento de los ecosistemas, como la dispersión de semillas, la depredación, el control de plagas, la herbivoría y la construcción de elementos clave en la estructura del paisaje, como madrigueras o represas en ríos (Lacher *et al.*, 2019). Además, al tratarse de un grupo animal muy diversificado, los mamíferos muestran un amplio espectro de requerimientos ecológicos, desde especies generalistas que habitan los ambientes más humanizados del planeta hasta especies muy sensibles a la presencia humana y restringidas únicamente a ambientes prístinos.

La detección de la mayoría de las especies de mamíferos en su medio natural resulta muy complicada, debido a sus hábitos esquivos y principalmente nocturnos. Las técnicas tradicionales empleadas para el estudio de este grupo, como el rastreo de huellas y de otros indicios, requieren de un alto nivel de conocimiento y formación en la identificación, aspecto que ha derivado en un conocimiento deficitario sobre su distribución. Sin embargo, el desarrollo de nuevas tecnologías ha trascendido al monitoreo de la fauna silvestre y ha revolucionado las técnicas de muestreo, ofreciendo la posibilidad de estudiar especies muy pobremente conocidas, al tiempo que han facilitado la implicación de un mayor número de personas sin necesidad de presentar un perfil tan cualificado. Cámaras de fototrampeo, receptores de ultrasonidos y técnicas moleculares de secuenciación masiva de ADN ya forman parte de los métodos empleados rutinariamente en centros de investigación o servicios de gestión para el estudio y detección de fauna silvestre.

El conocimiento de los mamíferos que habitan el sureste ibérico ha sido siempre muy escaso, limitado exclusivamente a la situación o distribución de algunas especies concretas en determinadas comarcas. Existen, por ejemplo, valiosos trabajos de referencia que han

abordado de una manera excelente el inventario y la distribución de los mamíferos en el municipio de Yecla (Marco *et al.*, 2015), que han reconstruido rigurosamente la comunidad de mamíferos que pobló en tiempos recientes la vega baja del Segura (Ferrández-Verdú & Pujol-Fructuoso, 2015) o la que habitó la sierra de Segura en el Pleistoceno (Ferrández-Verdú *et al.*, 2020). Se han descrito las adaptaciones ecológicas de los mamíferos a las particulares condiciones ambientales del sureste ibérico (Valera *et al.*, 2011). También se han publicado estudios sobre la distribución y situación de algunos grupos en regiones concretas, como los carnívoros (Yelo y Calvo, 2004) o los murciélagos en la Región de Murcia (Fernández & Guardiola, 2007; Lisón *et al.*, 2011). Existen incluso catálogos e inventarios con cierto carácter histórico sobre las especies de mamíferos en algunas provincias del sureste ibérico (Esteve *et al.*, 1986; Sánchez-Sánchez, 2011), con alusiones a su distribución y extensión, e incluso a su estado de conservación. Sin embargo, actualmente no hay disponible ningún trabajo que aporte información actualizada y completa sobre la distribución y situación de los mamíferos en el sureste ibérico. De hecho, en varias regiones, esta situación contrasta con la de otros grupos de vertebrados para los que sí se dispone de atlas de distribución, como los peces continentales en la Región de Murcia (Torrvalva *et al.*, 2005), las aves nidificantes en la provincia de Alicante (López-Iborra *et al.*, 2015), los anfibios en la provincia de Almería (González-Miras & Nevado, 2008) o los reptiles en Albacete (Sánchez-Videgaín & Rubio-De Lucas, 1996).

En las últimas décadas, las actividades humanas han producido severos cambios en la estructura y configuración del paisaje en amplias comarcas del sureste ibérico, las cuales muy probablemente hayan afectado a la distribución de los mamíferos, pudiendo incluso suponer la pérdida o llegada de nuevas especies. Por tanto, la efectiva gestión y conservación de este grupo animal en las comunidades autónomas que se integran en el sureste ibérico requiere el desarrollo de un proyecto que actualice la información disponible, que recabe datos de campo para especies o comarcas deficitarias y que aúne esta información dispersa en un único trabajo accesible para la sociedad en general.

En este contexto nace el Proyecto Encebra, una iniciativa altruista basada en ciencia ciudadana que trata de recabar información sobre la distribución de los mamíferos en el sureste ibérico. Desde su puesta en marcha en 2017, el proyecto ha recopilado más de 10.400 citas de mamíferos en las 238 cuadrículas UTM 10x10 km -sin contar la superficie marina- que componen el área de estudio, y 120 miembros tanto independientes como pertenecientes a diversas asociaciones naturalistas, centros de investigación y otras instituciones públicas integran actualmente esta iniciativa. El resultado final del proyecto será la publicación del Atlas de los Mamíferos de la Cuenca del Segura, un documento científico-técnico que ayudará a una mejor gestión y conservación de este grupo animal, así como un mayor conocimiento por parte del público en general.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El sureste ibérico no es una unidad biogeográfica plenamente definida y, hasta la fecha, no existe una referencia completamente aceptada sobre su extensión territorial. Aunque sus límites territoriales han sido adscritos a las provincias de Alicante, Almería y Murcia (Armas *et al.*, 2011), numerosos ecólogos y biogeógrafos se refieren reiteradamente al sureste ibérico como una unidad geográfica más amplia, que incluye también parte del sur de Albacete, así como el noreste de Jaén y Granada. De esta manera, las referencias al sureste ibérico en numerosos trabajos suelen coincidir ampliamente con la extensión territorial ocupada por la cuenca hidrológica del Segura y las cuencas litorales anexas. Para la planificación del Proyecto Encebra y, por tanto, para la elaboración del atlas, se ha seleccionado la Cuenca del Segura como área de estudio. Ésta abarca prácticamente la totalidad de la provincia de Murcia, buena parte del sur de Albacete y, en menor medida, el suroeste de Alicante y el extremo noreste de las provincias de Jaén y Granada (Figura 1).

La Cuenca del Segura se caracteriza por una elevada diversidad de ambientes y climas, desde la árida fachada litoral hasta las húmedas montañas de la Sierra del Segura. Este marcado gradiente ambiental ofrece un amplio abanico de ecosistemas para las especies

generalistas, al tiempo que satisface los requerimientos ecológicos para numerosos mamíferos especialistas. Otra de las principales características ambientales de la Cuenca del Segura es su notable aridez, siendo el agua superficial un elemento muy escaso en el paisaje y poco disponible para la fauna silvestre. Entre los principales tipos de ecosistemas que podemos encontrar en el medio terrestre destacan las zonas semidesérticas, los paisajes abiertos dominados por matorral mediterráneo y los bosques de coníferas (Esteve *et al.* 2015), principalmente de *Pinus halepensis*, *P. pinaster* y *P. nigra*. Se presenta también una extensa franja litoral con varios cañones submarinos, acusados taludes continentales y amplias llanuras abisales. Respecto a la orografía del área de estudio, las extensas llanuras del sector sureste contrastan con las imponentes cadenas montañosas del noroeste, con algunos picos que superan los 2.000 m.s.n.m. Existe también un fuerte contraste en los usos del suelo. Mientras que las zonas litorales y las llanuras bajas se encuentran ocupadas por regadíos y núcleos de población o diseminado urbano, las de orografía intermedia lo están por matorrales y secanos. Por último, las zonas de mayor elevación aparecen ocupadas por bosques de coníferas y quercíneas.

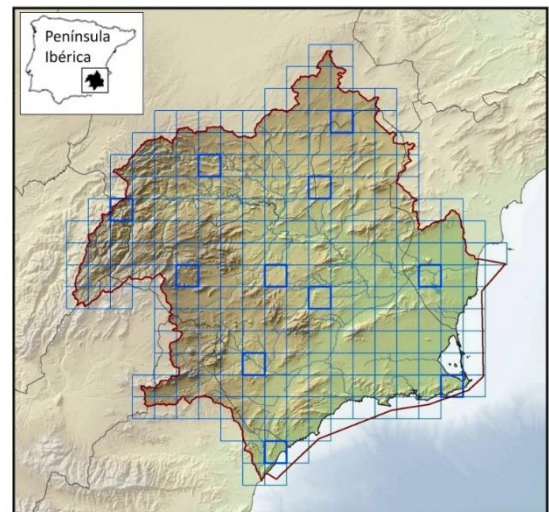


Figura 1. Mapa de la Cuenca del Segura, establecida como el área de estudio del Proyecto Encebra. La línea roja delimita el territorio ocupado por el área de estudio. Las líneas negras delimitan las diferentes provincias que confluyen en el área de estudio. Los cauces que componen la red fluvial se indican con líneas azules. Las cuadrículas en trazo fino de color azul corresponden a las cuadrículas UTM 10x10km en las que se divide el área de estudio, siendo marcadas en trazo grueso aquellas cuadrículas representativas seleccionadas para el muestreo estandarizado.

Constitución del equipo de trabajo

La consecución de una iniciativa de objetivos tan ambiciosos como el Proyecto Encebra requiere la implicación de un equipo multidisciplinar de personas, con formación y conocimientos complementarios en los diferentes grupos de mamíferos, y dispuestas a colaborar altruistamente (Figura 2). Para la constitución del equipo humano que participa en el proyecto, en una fase inicial se difundió la iniciativa a diferentes asociaciones naturalistas que trabajan en el área de estudio, naturalistas independientes y grupos de investigación dedicados al estudio y conservación de mamíferos, así como administraciones públicas. Además, la iniciativa se difundió en prensa y redes sociales para animar a la participación ciudadana, puesto que el único requisito para formar parte del proyecto es el afán por contribuir al conocimiento de este grupo animal. Los objetivos y bases del proyecto fueron establecidos por los propios participantes del proyecto en varias reuniones iniciales, al igual que fue constituida una Comisión de Coordinación encargada de las tareas de gestión del proyecto. Por último, se realizaron jornadas de formación, abiertas a todos los participantes, sobre rastreo de mamíferos en campo, técnicas de fototrampeo, identificación de quirópteros e identificación de restos óseos de micromamíferos.



Figura 2. Varios miembros del Proyecto Encebra tras una de las primeras reuniones realizadas durante los primeros años de andadura.

Métodos para la recopilación de información

El sistema de recopilación de información del Proyecto Encebra se basa en la recogida de citas de mamíferos que proceden de diferentes fuentes y se obtienen con distintos métodos: (i) muestreo estandarizado; (ii) maratones de muestreo en cuadrículas con información deficitaria; (iii) bases de datos de otros proyectos y administraciones públicas; (iv) citas incidentales (Figura 3).

Para el muestreo estandarizado se seleccionaron inicialmente 10 cuadrículas UTM 10x10 km -número ampliable en el transcurso del proyecto- que representan los distintos tipos de paisajes de la Cuenca del Segura (ver Figura 1), aunque no incluyen el medio marino. Debido a este criterio de representatividad de la variación paisajística de la cuenca, la diversidad y abundancia de mamíferos podrá ser modelada y extrapolada a cuadrículas con similares características. El muestreo estandarizado en cada una de estas cuadrículas se realiza en primavera y consiste en la instalación de 10 estaciones de fototrampeo (con 14 días de funcionamiento cada una), la realización de dos recorridos en vehículo (15 km/recorrido) para el foqueo o deslumbramiento nocturno de mamíferos, y la ejecución de cinco transectos diurnos a pie (1.5-2 km/transecto) para la búsqueda de rastros e indicios de mamíferos.

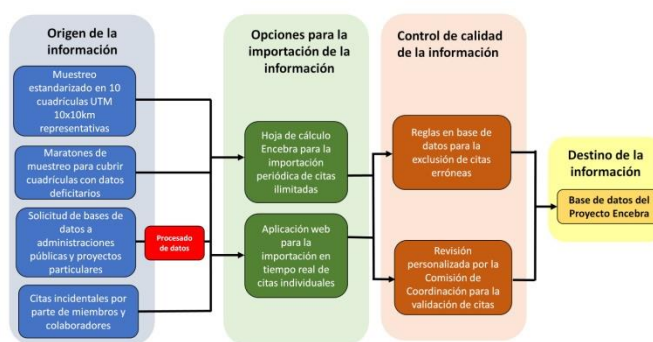


Figura 3. Diagrama de flujo de información del Proyecto Encebra. Se muestran las diferentes fases de gestión de la información por las que trascurren las citas desde su origen hasta su importación final a la base de datos del proyecto.

Por otro lado, durante el tercer año de andadura del proyecto se han identificado numerosas cuadrículas con información muy deficitaria (menos de 10 citas de mamíferos). La gran extensión del área de estudio y la naturaleza altruista del proyecto dificulta un reparto homogéneo de las citas, quedando algunas cuadrículas con información escasa o ausente. Para reducir este sesgo, se ha propuesto la realización de maratones de muestreo a dichas cuadrículas deficitarias, con objeto de recabar tantos registros como sea posible a través de la aplicación de una metodología más flexible que en los muestreos estandarizados. Estos maratones consisten en visitas intensivas a dichas cuadrículas donde se aplican aquellos métodos de muestreo al alcance de los participantes implicados, como puede ser fototrampeo, revisión de refugios, búsqueda de rastros y egagrópilas, localización de animales atropellados, etc. De esta manera, se anima a los participantes a contribuir notablemente a la cantidad de información disponible para una determinada cuadrícula.

Una tercera fuente importante de información es la consulta e importación de bases de datos procedentes de administraciones públicas u otros proyectos particulares desarrollados en el área de estudio. De esta manera, se ha solicitado a las administraciones públicas con competencias en el área de estudio (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Junta de Andalucía, Junta de Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana y Región de Murcia) las citas de mamíferos disponibles en sus bases de datos sobre biodiversidad. Estas citas corresponden en su mayoría a programas de seguimiento biológico de especies amenazadas, registros en centros de recuperación de fauna, registro de atropellos, estadísticas de caza y proyectos de investigación financiados por las propias administraciones. Igualmente se han solicitado citas a grupos de investigación y asociaciones con sede externa al área de estudio que han desarrollado proyectos con mamíferos en la Cuenca del Segura.

Por último, buena parte de los registros importados a la base de datos del proyecto se corresponde con citas incidentales. Estas citas proceden de observaciones casuales en salidas de campo u otras situaciones, y que implican el avistamiento de mamíferos, la localización de animales atropellados, o la detección mediante fototrampeo u otras técnicas de

rastreo. Esta fuente de información es la principal vía de participación ciudadana, ya que permite la importación rápida de citas a través de la aplicación web (ver Figura 3).

Un amplio abanico de técnicas de muestreo son empleadas para recabar las citas (Figuras 4-5). En este sentido, se combinan técnicas tradicionales como el rastreo de fauna, las entrevistas o la búsqueda bibliográfica con otros métodos más novedosos como el uso de detectores de ultrasonidos para quirópteros o el fototrampeo. No obstante, cabe mencionar que la técnica de muestreo no ha sido especificada durante la importación para una cierta proporción de las citas importadas. La localización de mamíferos atropellados, de cadáveres hallados en otras circunstancias (egagrópilas o restos de presas) y el trampeo en vivo (estudios con murciélagos o micromamíferos) constituyen otras técnicas de muestreo también utilizadas para la obtención de datos. La observación directa constituye el método de muestreo más empleado, siendo -no obstante- el más usado para detectar lagomorfos (conejos y liebres) y cetáceos. Por obvias razones logísticas, el muestreo de estos últimos no se contempla en la metodología enmarcada dentro del proyecto. Sin embargo, se dispone de amplia información sobre su distribución en el litoral estudiado procedente de proyectos llevados a cabo principalmente por la Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE) y otras asociaciones relacionadas con el medio marino. Todas las técnicas de muestreo han sido utilizadas con los correspondientes permisos de las administraciones responsables.

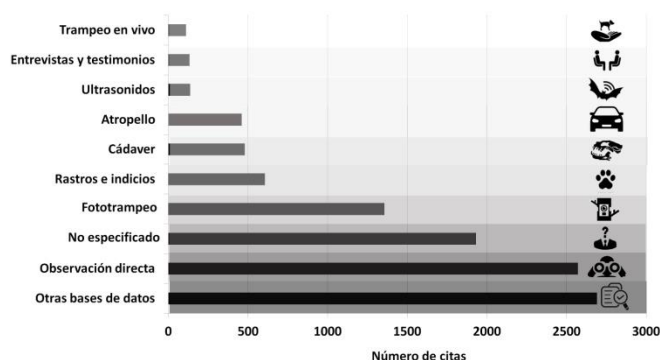


Figura 4. Histograma de la contribución de cada técnica de muestreo al número total de citas recabadas hasta la fecha por el Proyecto Encebra. Las clases *No especificado* y *Otras bases de datos* corresponden a datos cuya metodología de muestreo se desconoce.



Figura 5. Diferentes técnicas para el estudio de mamíferos utilizadas en el marco del Proyecto Encebra. a) localización de rastros y excrementos de fauna durante un transecto a pie; b) prospección de un pastizal en busca de rastros de micromamíferos; c) análisis de restos óseos en egagrópias (Autor: Ángel Tórtola); d) instalación de redes de niebla para la captura de murciélagos en un pequeño cuerpo de agua (Autor: Ángel Guardiola).

Importación de citas y control de calidad

La información recabada por los miembros y colaboradores del Proyecto Encebra puede ser importada a través de dos vías diferentes. Por un lado, las citas pueden ser registradas a través de una hoja de cálculo que se envía de manera periódica a la Comisión de Coordinación. Por otro lado, las citas individuales pueden ser importadas a través de una aplicación web, la cual permite la selección del punto de observación sobre un mapa y que solicita la mínima información posible para facilitar el registro rápido de las mismas. Sin embargo, la importación de citas por parte de un amplio grupo de personas (miembros y colaboradores) puede afectar a la estandarización de los datos si los requisitos de importación no son estrictos. Por tanto, se requiere de un sistema de control de calidad que garantice su estandarización. Para ello, la base de datos del proyecto incorpora reglas de importación que permiten excluir coordenadas erróneas, nombres incorrectos de las especies y otros campos equívocamente cumplimentados. En última instancia, la Comisión de Coordinación se encarga de la validación de todas aquellas citas singulares que corresponden a especies fuera de su rango de distribución esperado o en un ambiente aparentemente poco propicio. De esta manera, se garantiza un adecuado control de calidad de

aquella información que servirá de base para la elaboración del atlas proyectado.

RESULTADOS PRELIMINARES

Hasta la fecha, el Proyecto Encebra ha recopilado 10.483 citas de mamíferos en la Cuenca del Segura, que corresponden a 78 especies de mamíferos y se reparten en 208 de las 238 cuadrículas terrestres UTM 10x10 km que componen el área de estudio. Un total de 30 cuadrículas no disponen aún de citas de mamíferos importadas a la base de datos del proyecto. El número promedio de citas por cuadrícula es 45.7 ± 3.80 SE, con un reparto de citas todavía poco homogéneo (Figura 6), debido a la presencia de comarcas pobremente prospectadas o con escasa o nula información de partida. No obstante, cerca de 5.000 citas adicionales están siendo procesadas para su próxima importación, por lo que la cobertura de cuadrículas con información representativa aumentará ostensiblemente. Un total de 120 personas se han adscrito al proyecto en calidad de miembros, las cuales representan casi la totalidad de asociaciones naturalistas que trabajan en el área de estudio, varias universidades y centros públicos de investigación, además de naturalistas independientes.

Respecto al reparto de citas por grupos animales (Figura 7), el orden de los carnívoros acumula un mayor número de registros (2.924 citas), seguido por los cetartiodáctilos (jabalí, bóvidos y cérvidos), lagomorfos (conejos y liebres), cetáceos (delfines, ballenas y cachalotes) -aunque se clasifican dentro de los cetartiodáctilos se muestran por separado en este trabajo-, y roedores (ratones, ratas y topillos, entre otros). Los órdenes de quirópteros (murciélagos) y eulipotiflos (erizos, musarañas, musgaños y topos) son los que acumulan un menor número de citas, siendo ambos grupos de difícil detección y requiriendo técnicas muy especializadas para su estudio. La buena representación de carnívoros, cetartiodáctilos y lagomorfos se explica por el mayor esfuerzo que se destina generalmente al estudio de estos grupos, así como su facilidad de detección.

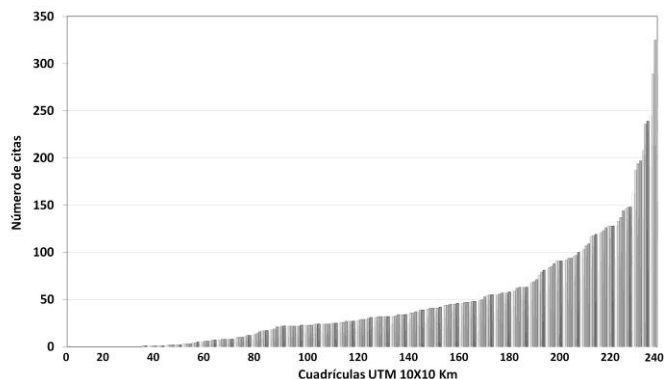


Figura 6. Histograma del número de citas registradas en cada una de las 238 cuadrículas UTM 10x10 km que componen el área de estudio del Proyecto Encebra. Cada barra representa una cuadrícula.

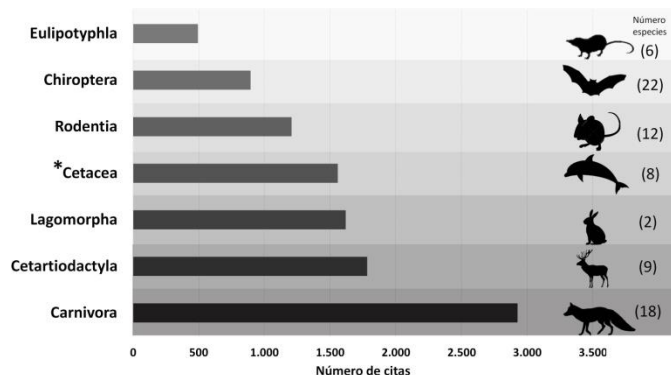


Figura 7. Histograma del número de citas registradas para los diferentes grupos de mamíferos presentes en el área de estudio. El nombre de los grupos corresponde, en su mayoría, al orden taxonómico. Sin embargo, aunque *Cetacea no se considera un orden y está actualmente incluido dentro de Cetartiodactyla (suidos, cérvidos y bóvidos), se muestra separado de este último orden debido a las notables diferencias en su ecología y en sus técnicas de muestreo. El resto de órdenes son los siguientes: Eulipotyphla (erizos, musgaños, musarañas y topos), Chiroptera (murciélagos), Rodentia (ratones, ratas y topillos, entre otros), Lagomorpha (conejos y liebres) y Carnivora (cánidos, félidos y mustélidos, entre otros).

Uno de los principales logros del Proyecto Encebra es el establecimiento de una red de contactos y comunicación activa entre personas (miembros) interesadas en el estudio y conservación de los mamíferos en el sureste ibérico. De esta manera, el proyecto facilita el intercambio de información entre especialistas en diferentes grupos de mamíferos,

contribuyendo así a una formación colectiva que redunde en la calidad y cantidad de los datos recabados. Esta red de comunicación, establecida a través de mensajería móvil, está permitiendo el uso y validación de nuevas herramientas de detección de especies esquivas, como los micromamíferos (Figura 8).



Figura 8. Adaptación de la técnica de fototrampeo aplicada a la detección de micromamíferos. a) Vista interior de una cámara instalada en un túnel portátil de PVC; b) vista exterior de la misma cámara instalada en túnel y camuflada; c) fotograma de un ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) detectado en una cámara túnel; d) fotograma de un musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus*) detectado en una cámara túnel instalada sobre el cauce de un río (Autor: Santiago Conesa).

Otro de los grandes logros del proyecto es la recopilación y compilación de información dispersa en diferentes bases de datos públicas y privadas, de manera que se ha obtenido una base de datos única sobre mamíferos en el sureste ibérico. Este esfuerzo de recopilación constituye un requisito indispensable para establecer el punto de partida del proyecto, determinar la situación de conocimiento para cada uno de los grupos animales y disponer de información empírica sobre su distribución conocida.

Por otro lado, los trabajos desarrollados en el marco del Proyecto Encebra han permitido arrojar luz sobre la situación de algunas especies de mamíferos con *estatus* incierto, como es el caso del musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus*) y el topo occidental (*Talpa occidentalis*). El musgaño de Cabrera ha sido detectado en tres nuevas cuadrículas del sur de Albacete, en el interior de la Cuenca. La especie ha sido detectada a través de una adaptación de cámaras de fototrampeo en túneles de PVC (Rivera-Allegue *et al.*, 2019), técnica que

está permitiendo recabar información precisa sobre la distribución de micromamíferos (Figura 8). Con anterioridad al proyecto, la información disponible para el musgaño de Cabrera en el área de estudio se restringía únicamente a unas pocas cuadrículas de la provincia de Albacete (Palomo *et al.*, 2007), ampliándose por tanto su distribución conocida. El topo occidental ocupaba solo unas pocas cuadrículas en la Cuenca del Segura (Palomo *et al.*, 2007), correspondientes al sur de Albacete y a la comarca del Altiplano de Jumilla-Yecla, no siendo constatada su presencia en esta última desde hace décadas (Marco *et al.* 2015). Por tanto, la situación de esta especie en el área de estudio se sospechaba restringida a unas pocas cuadrículas en Albacete. Sin embargo, muestreos realizados en el marco del proyecto han localizado poblaciones activas en, al menos, una nueva cuadrícula en esta provincia. Aunque ambas especies están catalogadas como de Preocupación Menor en España (Palomo *et al.*, 2007), su situación en el área de estudio podría estar ciertamente comprometida en un futuro escenario de cambio climático, dadas las condiciones semiáridas del sureste ibérico y las preferencias por ambientes continentales húmedos de ambas especies. Por tanto, y dado que el área de estudio se ubica en el límite de distribución de ambas especies, resulta necesario obtener información precisa sobre su distribución y situación actual. Igualmente, otras especies cuya situación incierta es objeto de atención por parte del proyecto son la comadreja (*Mustela nivalis*) y el turón (*Mustela putorius*), para las cuales se disponen de muy pocas citas recientes en el área de estudio y los escasos datos disponibles apuntan a que han sufrido un marcado declive en las últimas décadas.

Dada la naturaleza integradora de esta iniciativa, el Proyecto Encebra se beneficia también de otros logros importantes alcanzados por las entidades participantes. Por ejemplo, en los últimos dos años se han registrado tres nuevas especies de murciélagos para el área de estudio, fruto del trabajo realizado por ANSE en el marco de varios proyectos para el estudio y conservación de quirópteros. Una de estas especies es el murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*) (Figura 9), que se ha localizado en pinares maduros del noroeste de Murcia y suroeste de Albacete (ANSE, 2019). Estos nuevos descubrimientos son un claro indicador de que, a pesar del esfuerzo realizado hasta la fecha, todavía quedan

amplias zonas por explorar, especialmente para grupos animales que han sido relativamente poco estudiados, como los micromamíferos y murciélagos. En los próximos años, el Proyecto Encebra tratará de cubrir lagunas del conocimiento para aquellas cuadrículas y especies con información deficitaria, pudiendo reunir una información suficientemente precisa y robusta que permita elaborar el Atlas de los Mamíferos de la Cuenca del Segura.

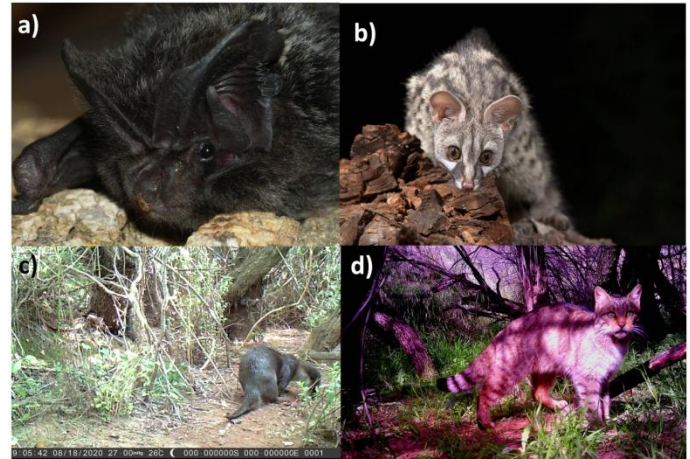


Figura 9. Algunas especies singulares de mamíferos detectadas durante el desarrollo del Proyecto Encebra. a) murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*) capturado con redes de niebla para su marcaje (Autor: Jorge Sánchez Balibrea); b) gineta (*Genetta genetta*) fotografiada mediante la combinación de fototrampeo y cámara réflex; c) nutria (*Lutra lutra*) captada mediante fototrampeo en el río Madera (Albacete); d) gato montés (*Felis sylvestris*) captado mediante fototrampeo en las estribaciones de Sierra Espuña (Autor: Santiago Conesa).

CONCLUSIONES

La gestión y conservación de los mamíferos en la Cuenca del Segura, y en las correspondientes comunidades autónomas que la integran, requiere de un conocimiento empírico sobre la distribución y situación de las diferentes especies. El Proyecto Encebra trata de contribuir al conocimiento de la distribución de los mamíferos a través de la participación altruista de un amplio colectivo de personas. En vista de los resultados preliminares, el proyecto va a contribuir notablemente a un mayor conocimiento de las especies que habitan el sureste ibérico, su distribución y su estado de conservación. Esta información será especialmente relevante para aquellas especies poco carismáticas y que

han pasado desapercibidas en programas de seguimiento biológico. Dada la magnitud del proyecto, sería recomendable la colaboración e implicación activa de las administraciones públicas en los próximos años para garantizar una buena cobertura de muestreo que permita disponer de información suficiente para la elaboración del atlas.

PARTICIPA

Los autores de este manuscrito animan a los lectores de Eubacteria a participar en el Proyecto Encebra mediante la importación de citas en el siguiente enlace: <https://proyecto.encebra.com.es/insertar-citas/>

AGRADECIMIENTOS

El Proyecto Encebra no sería posible sin la desinteresada participación de un amplio colectivo de naturalistas e investigadores apasionados por los mamíferos. Los autores de este manuscrito reconocen y agradecen expresamente a todos los miembros y colaboradores del proyecto, y firman esta nota divulgativa en su representación, sin otro fin más que el de dar a conocer el proyecto al público en general y animar a la participación de un mayor número de personas. Los autores agradecen los comentarios y contribuciones de Ángel Tórtola, Miguel Tórtola, Ángel Guardiola, Jorge Sánchez Balibrea, Antonio Zamora López, Francisco Almansa, Sarah Díaz y Lucas de las Heras a una versión original del manuscrito. La autoría de todas las figuras y fotografías corresponde a los autores, a excepción de aquellas en las que se indique lo contrario.

REFERENCIAS

ANSE. 2019. Los bosques del Noroeste adquieren una inesperada relevancia para los mamíferos más amenazados de Europa. Nota de prensa. Disponible en: <https://www.asociacionanse.org>

Armas C., Miranda J. D., Padilla F.M. y Pugnaire Fl. 2011. Special issue: The Iberian Southeast. *Journal of Arid Environments* 75(12): 1241-1243.

Esteve M. A., Hernández-Gil V., Díez de Revenga E., Ochotorena F., Robledano F. y Sánchez-Ruiz P.A. 1986.

Catálogo de los vertebrados (excepto peces) de la Región de Murcia. *Anales de Biología* 7: 57-70.

Esteve M. A., Martínez J., Hernández I., Robledano F., Pérez-Navarro M. A. y Lloret F. 2015. Cambio climático y biodiversidad en el contexto de la Región de Murcia. En Victoria, F. (ed), Cambio climático en la Región de Murcia. Evaluación basada en indicadores. Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente, Murcia: 105-132.

Ferrández-Verdú T. y Pujol-Fructuoso J. A. 2015. Evolución histórica de la fauna en el Bajo Segura. En: *Historia Natural de la Huerta de Orihuela*. T. Ferrández-Verdú. y E. Díaz-Ardid (coords). Ayuntamiento de Orihuela, pp 129-188.

Ferrández-Verdú T., Belmonte J., Carvalho B. y Carrillo F. 2020. Data for the study of Pleisto-Holocene mammals of the Sierra del Segura (Southwestern Iberian Peninsula). *Spanish Journal of Paleontology* (in press.)

González-Miras E. y Nevado JC. 2008. Atlas de distribución de los anfibios de la provincia de Almería (sudeste ibérico, España). *Boletín de la Asociación Española de Herpetología* 19: 85-90.

Guardiola A. y Fernández M. P. 2007. Los Murciélagos (Chiroptera) de la Región de Murcia. Revisión histórica y síntesis del estado de conocimientos. Actas del III Congreso de la Naturaleza de la Región de Murcia. Pp. 177-186. Murcia.

Lacher J. R., Davidson A. D., Fleming T. H., Gómez-Ruiz E. P., McCracken G. F., Owen-Smith N., Peres C. A. y Vander Wall S. B. 2019. The functional roles of mammals in ecosystems. *Journal of Mammalogy* 100(3):942-964.

López-Iborra G., Bañuls A., Zaragoza A., Sala J., Izquierdo A., Martínez-Pérez J., Ramos Sánchez J., Bañuls D., Arroyo S., Sánchez-Zapata J. A., Campos-Roig B. y Reig-Ferrer A. 2015. *Atlas de las aves nidificantes en la provincia de Alicante*. Universidad de Alicante.

Lisón F., Aledo E. y Calvo J. F. 2011. Los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la Región de Murcia (SE España): distribución y estado de conservación. *Anales de Biología* 33(1): 79-92.

Marco O., Carpena F. J., Castaño J., Lisón F., Ortuño A., Andrés D., Díaz J.R., Sánchez I., Rico F. y Lara C. 2015. *Atlas de los mamíferos de Yecla*. Ed. ANIDA. Yecla, 320 pp.

Palomo L. J., Gisbert J. y Blanco J. C. 2007. *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.

Rivera-Allegue S., Pardavilla X., Carro F., Pérez-Rendo M., Almansa F., Sereno J., Mangas J. G. y Fuentes D. 2019. Actividad a través del túnel. Un método para estudiar los ritmos de actividad de pequeños mamíferos. XIV Congreso de la Sociedad Española para el Estudio y Conservación de los Mamíferos.

Robledano F., Calvo F. y Hernández-Gil V. (coord.). 2006. *Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia*. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Murcia, España.

Sánchez-Sánchez M. A. 2011. Evolución histórica de los vertebrados en la Región de Murcia. Murcia. 56 pp. Manuscrito inédito redactado entre 1987-2000. Recuperado a partir de <https://masanchezsanchez.wordpress.com/>

Sánchez-Videgaín J. y Rubio-De Lucas J. L. 1996. Atlas preliminar de los anfibios y reptiles de las Sierras Prebéticas Albacetenses. *Al-Basit: Revista de estudios albacetenses*, 38: 5-30.

Torralva-Forero M., Oliva Paterna F. J., Andreu-Soler A., Verdiell-Cubedo D., Miñano-Alemán P. y Egea-Serrano A. 2005. *Atlas de distribución de los peces continentales de la Región de Murcia*. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Murcia, España.

Valera F., Díaz-Paniagua C., Garrido-García J. A., Manrique J., Pleguezuelos J. M., Suárez F. 2011. History and adaptation stories of the vertebrate fauna of southern Spain semiarid habitats. *Journal of Arid Environments* 75: 1342–1351.

Yelo N. y Calvo J. F. 2004. Aproximación a la distribución y estatus de los mamíferos carnívoros en la Región de Murcia. *Galemys* 16(2): 21-37.