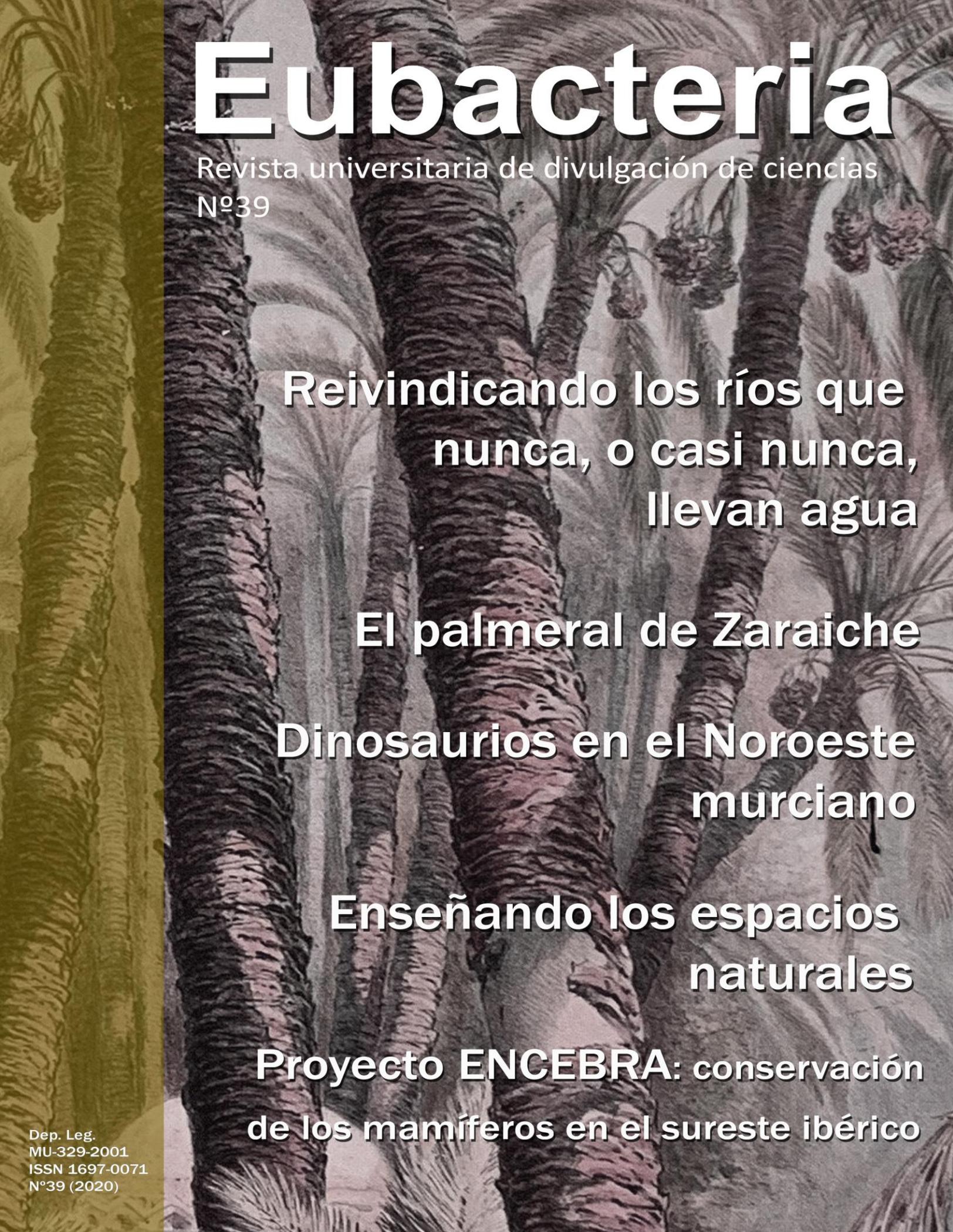


# Eubacteria



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](http://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 y**

*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 24-32*

## 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](http://www.um.es/eubacteria)

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

José Manuel Zamora Marín<sup>1\*</sup>, Adrián Ruiz Rocamora<sup>1</sup>, Alberto García Quesada<sup>1</sup>, Gonzalo González Barberá<sup>1</sup>, Lope Lorenzo<sup>1</sup>, Trinitario Ferrández Verdú<sup>1</sup> y Chema Catarineu Guillén<sup>1</sup>

Comisión de Coordinación del Proyecto Encebra.

<sup>1</sup>En 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.

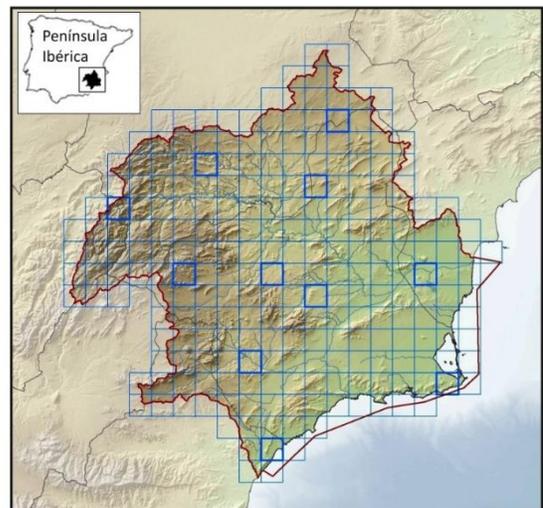
## MATERIAL Y MÉTODOS

### 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.

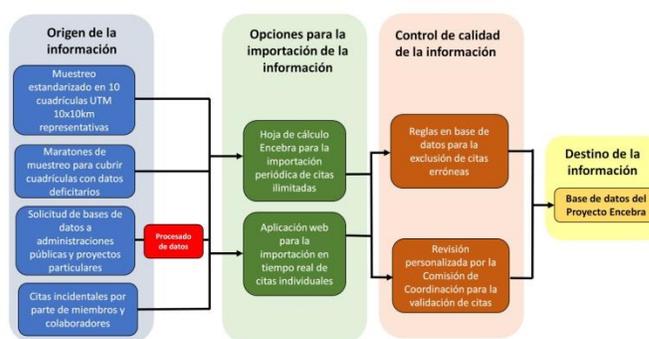


**Figura 2.** Varios miembros del Proyecto Encebra tras una de las primeras reuniones realizadas durante los primeros años de andadura.

### 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.

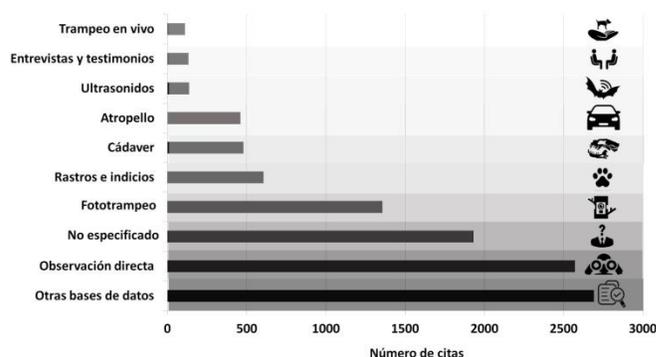
Por otro lado, durante el tercer año de andadura del proyecto se han identificado numerosas cuadrículas con información muy deficitaria (menos de 10 citas de mamíferos). La gran extensión del área de estudio y la naturaleza altruista del proyecto dificulta un reparto homogéneo de las citas, quedando 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**

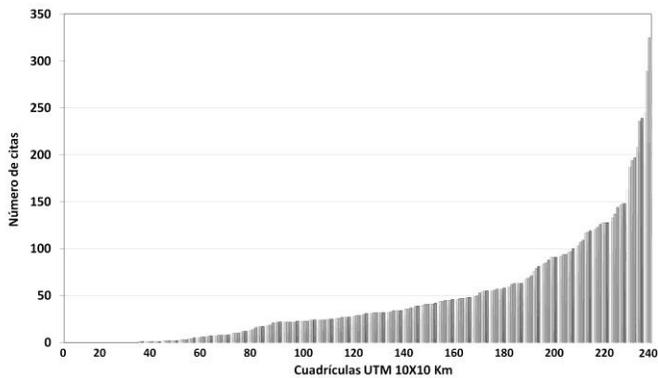
La información recabada por los miembros y colaboradores del Proyecto Encebra puede ser importada a través de dos vías diferentes. Por un lado, las citas pueden ser registradas a través de una hoja de cálculo que se envía de manera periódica a la Comisión de Coordinación. Por otro lado, las citas individuales 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.

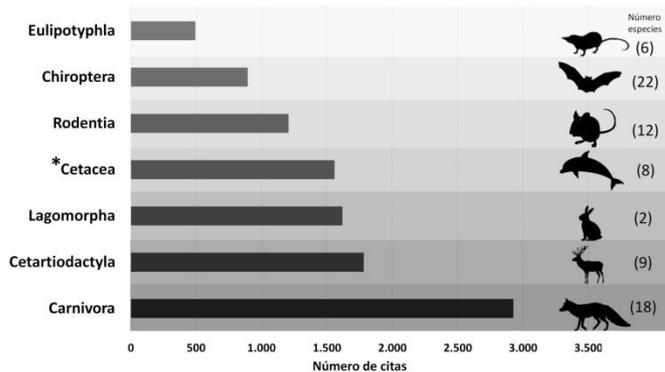
### **RESULTADOS PRELIMINARES**

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  $45.7 \pm 3.80$  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).

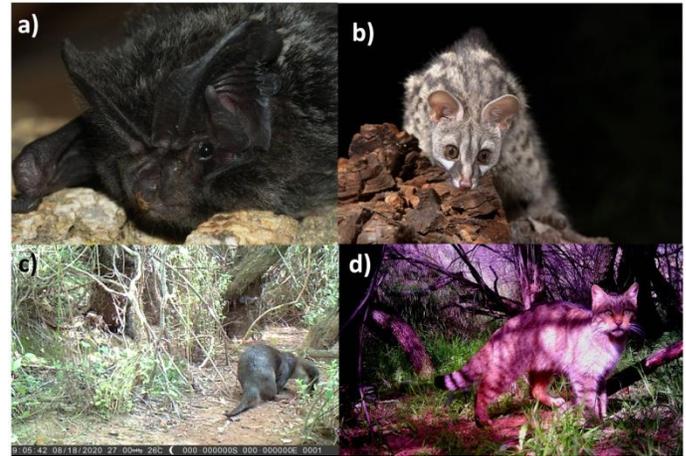
Otro de los grandes logros del proyecto es la recopilación y compilación de información dispersa en diferentes bases de datos públicas y privadas, de manera que se ha obtenido una base de datos única sobre mamíferos en el sureste ibérico. Este esfuerzo de recopilación constituye un requisito indispensable 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.