



# Biología de Huelva

Naturaleza, Biodiversidad,  
Bioindicadores y Biomarcadores

Rafael Torronteras Santiago  
[Ed.]

 DIPUTACIÓN  
DE HUELVA

 uhu.es  
PUBLICACIONES

 CÁTEDRA  
DE LA PROVINCIA





# Biología de Huelva

Naturaleza, Biodiversidad,  
Bioindicadores y Biomarcadores







# Biología de Huelva

Naturaleza, Biodiversidad,  
Bioindicadores y Biomarcadores



Rafael Torronteras Santiago [Ed.]

---

---

DATOS EDICIÓN

---

PRIMERA EDICIÓN EN FORMATO EBOOK: ENERO 2021

I.S.B.N. (ebook): 978-84-18984-95-2

© Servicio de Publicaciones  
Universidad de Huelva

*Maquetación y Ebook*

© Rafael Torronteras Santiago [Ed.]

Art&maña Publicitaria (artimana.com)

---

Esta obra se publica bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 España



---

Obra sometida al proceso de evaluación de calidad editorial por el sistema de revisión por pares.

---

Publicaciones de la Universidad de Huelva es miembro de UNE

---

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutivo de delito contra la propiedad intelectual.

---

EL EBOOK LE PERMITE

---



Citar el libro



Navegar por marcadores e hipervínculos



Realizar notas y búsquedas internas



Volver al índice pulsando el pie de la página



Comparte  
#LibrosUHU



Únete y comenta



Novedades a golpe de clic



Nuestras publicaciones en movimiento



Suscríbete a nuestras novedades

# Índice

00. Prólogo	
Rafael Torronteras Santiago.....	9
01. Las bacterias extremófilas de los ríos ácidos de Huelva	
Francisco Córdoba García .....	17
02. Una microalga del río Tinto que aporta beneficios para la salud	
Francisco J. Navarro Roldán.....	51
03. Síntesis de la flora de la provincia de Huelva	
Adolfo F. Muñoz Rodríguez    María Dolores Infante Izquierdo    Enrique Sánchez Gullón .....	77
04. Vegetación general de Huelva	
Pablo J. Hidalgo Fernández .....	115
05. Hongos: ecología y biodiversidad en ecosistemas litorales de Huelva	
Francisco Javier Jiménez Nieva    Francisco de Asís Sánchez González    Cristina Caetano Sánchez .....	145
06. Monitorización del estrés ambiental en el medio acuático mediante la evaluación de biomarcadores inducidos por cadmio en <i>Carassius auratus</i> (Linneo, 1758)	
Yoselin Roa Aravena    Antonio L. Canalejo Raya    Rafael Torronteras Santiago .....	187
07. Moluscos dulceacuícolas de Huelva	
Juan Carlos Pérez Quintero .....	235
08. Anfibios y reptiles de la provincia de Huelva	
Juan Pablo González de la Vega    Juan Carlos Pérez-Quintero .....	259
09. Ictiofauna continental onubense	
José Prenda Marín .....	295
10. Los mamíferos en Huelva	
Javier Calzada    Carlos Gutiérrez-Expósito    Jacinto Román    Juan Quetglas .....	335
11. Ecología del litoral onubense (I): marismas mareales	
Eloy M. Castellanos Verdugo    Carlos J. Luque Palomo .....	379
12. Ecología del litoral onubense (II): sistemas dunares	
Carlos J. Luque Palomo    Eloy M. Castellanos Verdugo .....	417





# Prólogo

Rafael Torronteras Santiago

Grupo Investigación de Respuestas Celulares al Estrés Ambiental (BIO-282). Área de Biología Celular. Departamento de Ciencias Integradas. Facultad de Ciencias Experimentales-Centro de Investigación RENSMA. Campus de Excelencia Ceimar. Universidad de Huelva. Campus de El Carmen. Bulevar de las Artes y las Ciencias, s/n. E-21071-Huelva. España.

---

Dr. Rafael Torronteras Santiago || [torronte@uhu.es](mailto:torronte@uhu.es)

Tel.: +34 959 21 98 91 || Fax: +34 959 21 94 67







## Prólogo

Rafael Torronteras Santiago



Este libro surge como reconocimiento y modesto homenaje a la Biología en Huelva. A esa Biología con mayúsculas que los miembros, en su mayoría biólogos, del **Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública de la Universidad de Huelva**, quisieron *cultivar*, poner en valor y desarrollar con la constitución de dicho departamento y desde él. En este curso 2020/21 se han cumplido 20 años de la creación de ese querido departamento y que, desgraciadamente, fue eliminado en 2016 con motivo de las restricciones económicas impuestas por el Plan de Refinanciación de la Universidad. Dicho Plan supuso la fusión y desaparición de muchos departamentos, entre ellos el nuestro.

Para los biólogos de aquel Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública de Huelva era importante visibilizar, de manera institucional, la importancia y el gran valor de los estudios de Biología en la provincia de Huelva y, además, hechos desde su Universidad.

La configuración del **Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública** se fue fraguando desde que en 1997 (hace 25 años) empezaron a llegar a la Universidad de Huelva un grupo importante de nuevos profesores de Biología. Y ello fue posible gracias a la implantación de nuevos estudios en nuestra Universidad, como los de Ciencias Ambientales (curso 1996/97). Así se fueron contratando y se fueron formalizando plazas de profesorado universitario en 4 grandes áreas de conocimiento: en Biología Animal (Zoología), Biología Celular, Biología Vegetal (Botánica), y Ecología.

No obstante, y en honor a la verdad, hay que decir que la presencia de los estudios de Biología y de profesionales de la Biología (biólogos y biólogas) en la institución universitaria de Huelva no era nueva con la creación de este departamento, aunque sí era la primera vez que su presencia se consolidaba de manera institucional con departamento de biología, a la vez que se hacía más numerosa.

Los primeros biólogos y biólogas en los centros universitarios de Huelva estuvieron impartiendo sus conocimientos en la Escuela del Profesorado de E.G.B. de Huelva (antigua “Escuela Normal”), al principio dependiente de la Universidad de Sevilla y que se alojó en las instalaciones de lo que hoy conocemos como Campus de Cantero Cuadrado, y que son las dependencias actuales del Rectorado de la UHU. En esa Escuela Universitaria de Profesorado de E.G.B. se impartían especialidades de Ciencias Humanas, Literatura, Preescolar, Idiomas y Ciencias. Esta última especialidad incluía tres



grandes disciplinas, cada una integrada en un “Seminario” propio: “Seminario de Física y Química”, “Seminario de Matemáticas” y “Seminario de Ciencias Naturales”.

El Seminario de Seminario de Ciencias Naturales estuvo integrado originalmente por D<sup>a</sup> Librada Vázquez Domínguez (licenciada en Ciencias Naturales y Catedrática de Escuela Universitaria), D<sup>a</sup> Francisca Fernanda Fernández Illescas (licenciada en Ciencias Biológicas y Titular de Escuela Universitaria) y D<sup>a</sup> Ana María Wamba Aguado (licenciada en Ciencias Biológicas y Titular de Escuela Universitaria), a los que se unieron D. Carlos González y Díaz de la Cortina (licenciado en Geología y Titular de Escuela Universitaria) y D. Miguel Ángel López Peña (licenciado en Ciencias Biológicas y Titular de Escuela Universitaria, que tras varios años en Huelva obtuvo una plaza en la Universidad de Sevilla). Tras la marcha de D. Miguel Ángel López Peña, se incorporó el profesor D. Francisco Córdoba García, como Catedrático de Escuela Universitaria, y al año siguiente se incorporó el también profesor D. Juan Carlos Pérez Quintero, como Titular de Escuela Universitaria.

Desde aquí también nuestro más profundo y eterno reconocimiento, admiración y agradecimiento a todos ellos por promover la enseñanza y el conocimiento de la Biología, y especialmente por hacerlo en tiempos difíciles donde la escasez de recursos y medios era habitual.

Con la creación de la Universidad de Huelva en 1993 y la adscripción de la Escuela de Magisterio a la UHU, los miembros (biólogos y biólogas) del “*Seminario de Ciencias Naturales*” de dicha Escuela se incorporaron a distintos departamentos de la nueva universidad. La profesora D<sup>a</sup> Ana Wamba Aguado y el profesor D. Carlos González y Díaz de la Cortina se adscribieron al “Departamento de Didácticas Especiales”, mientras que los profesores, D<sup>a</sup> Francisca Fernanda Fernández Illescas (Botánica), D. Francisco Córdoba García (Biología Celular), y D. Juan Carlos Pérez Quintero (Zoología) se integraron en la plantilla del Departamento de Ciencias Agroforestales, difuminándose así su presencia entre una inmensa mayoría de profesionales y áreas de la ingeniería, adscritas a ese mismo departamento.

En 1997 con la implantación de nuevas titulaciones, como la de Ciencias Ambientales, comienzan a incorporarse un mayor número de biólogos en el departamento de Ciencias Agroforestales, a distintas áreas de conocimiento.

Así, al **área de Ecología** se incorporan los profesores Eloy M. Castellanos Verdugo, Francisco Javier Jiménez Nieva y Carlos Javier Luque Palomo. En el **área de Biología Celular** se incorporan, además del mencionado profesor Francisco Córdoba García, los profesores Rafael Torronteras Santiago, Francisco J. Navarro Roldán y Antonio L. Canalejo Raya. En el **área de Botánica**, además de la mencionada profesora Francisca F. Fernández Illescas se incorporan los profesores Adolfo F. Muñoz Rodríguez y Pablo Hidalgo Fernández. Y, finalmente, en el **área de Zoología** se incorporan además del profesor Juan Carlos Pérez Quintero, los profesores José Prenda Marín y Javier Calzada Samperio.

Este grupo de biólogos y biólogas no solo se fueron incorporando a las distintas áreas de conocimiento que luego dieron origen a la creación del Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública, junto al área de Medicina Preventiva y Salud Pública, sino que también fueron creando y/o incorporándose a distintos grupos de investigación de la Universidad de Huelva, y adscritos al Plan de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía (PAIDI). Así nos encontramos con la participación de estos biólogos y biólogas en los siguientes grupos de investigación:

**GRUPO BIO-282: Respuestas y Adaptaciones Celulares Frente al Estrés Ambiental.**

Dirigido por Francisco Córdoba García y con la participación entre otros miembros de Rafael Torronteras Santiago, Antonio L. Canalejo Raya y Pablo Hidalgo Fernández.

**Grupo RNM-324: Biología de las Aguas Epicontinentales.**

Dirigido por José Prenda Marín, y con la participación entre otros miembros de Juan Carlos Pérez Quintero.

**GRUPO RNM-311: Ecología y Medio Ambiente.**

Dirigido por Eloy M. Castellanos Verdugo, y con la participación entre otros miembros de Carlos J. Luque Palomo.

**GRUPO RNM-358: Marismas y Playas.**

Dirigido por Adolfo F. Muñoz Rodríguez, y con la participación entre otros miembros de F. Javier Jiménez Nieva y Javier Calzada Samperio.

**GRUPO SEJ-523: Prevención de Riesgos Laborales.**

Con la participación entre otros miembros de Francisco J. Navarro Roldán.

Muchas han sido las investigaciones que estos profesores y profesoras han realizado desde que empezaron a incorporarse a la Universidad de Huelva, y terminaron por constituir hace 20 años el **Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública**. De ello, da buena cuenta las numerosas y prestigiosas publicaciones y artículos científicos de sus *curricula*. Este libro sobre la Biología de Huelva supone todo un esfuerzo por mostrar parte de esos estudios biológicos en esta provincia. Cada uno de los distintos profesores de biología, y atendiendo a sus áreas de conocimiento, han dedicado uno de los capítulos de este libro a temas como la flora, la fauna, la vegetación, la ecología, los espacios naturales, la microbiología y las características ambientales de Huelva.

Así, en el **Capítulo 1**, se presentan “**las bacterias extremófilas de los ríos ácidos de Huelva**”. Estas bacterias son responsables en gran parte del denominado Drenaje Ácido de Rocas –cuando no se considera el efecto antropogénico- o del Drenaje Ácido de Minas –cuando su intensidad depende de las explotaciones mineras-, fenómeno por el cual se originan estas corrientes de agua caracterizadas por su acidez, color, y transporte de una variedad de metales. Estas bacterias tienen cada día mayor interés en la industria biometalúrgica. En otro sentido, la eliminación de metales de diversos residuos tiene también el interés cada vez mayor de mejorar la calidad ambiental y favorecer un desarrollo sostenible.



En el **Capítulo 2** se nos habla de “una microalga del río Tinto que aporta beneficios para la salud”, y donde se evalúa la capacidad antimicrobiana de algunos extractos obtenidos a partir de la microalga *Coccomyxa onubensis* (*C. onubensis*), un microorganismo extremófilo aislado de drenajes ácidos de la zona minera del río Tinto (Huelva, España). Así mismo la biomasa de esta microalga es rica en proteínas, lípidos, hidratos de carbono, antioxidantes y vitaminas, y, por lo tanto, su posibilidad de servir como alimento para animales también ha sido estudiada.

El **Capítulo 3** nos aporta una **síntesis de la flora de la provincia de Huelva** que posee una flora de plantas vasculares que reúne unos 1700 taxones, lo que supone una riqueza alta por su posición en un importante punto caliente de biodiversidad mundial. La singularidad de su flora es muy alta debido al gran número de endemismos que contiene, lo que determina que posea un número muy elevado de especies protegidas incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Andalucía. En Huelva habitan 10 taxones en peligro de extinción y 27 vulnerables, a los que hay que añadir 21 incluidos en el régimen de protección especial.

El **Capítulo 4** se dedica a la **vegetación general de Huelva** porque esta provincia es la de mayor superficie arbolada de Andalucía, aunque la mayoría de estos bosques proceden de plantaciones forestales, algunas muy antiguas. No obstante, aún conserva grandes extensiones de vegetación natural derivada de los enormes bosques mediterráneos de encina y alcornoque que poblaban la Península Ibérica. Se pueden identificar distintos tipos de encinares y alcornocales dependiendo de la litología y el bioclima. Con respecto a las plantaciones forestales, son muy frecuentes las de pinares y eucaliptares. Finalmente, en el corazón de la sierra, existen abundantes castañares, introducidos desde hace siglos para la explotación de su fruto y la madera.

El **Capítulo 5** nos habla de los **hongos: ecología y biodiversidad en ecosistemas litorales de Huelva**. En este capítulo nos centramos en la biodiversidad fúngica y su importancia en el funcionamiento de los ecosistemas terrestres onubenses, aspecto que ha permanecido hasta la fecha sumido en una importante laguna de conocimiento, usando como ejemplo 70 especies diferentes de hongos (aunque se citan un total de 292 especies distribuidas por los diferentes órdenes y las principales familias de este reino), seleccionadas entre las más representativas y/o singulares de la comarca del litoral onubense.

En el **Capítulo 6** se presenta un ejemplo de las muchas investigaciones ambientales realizadas en Huelva y dedicada a la **monitorización del estrés ambiental en el medio acuático mediante la evaluación de biomarcadores inducidos por cadmio en *Carassius auratus* (Linneo, 1758)**. La contaminación en el medio acuático es un problema cada vez más serio y que va en aumento. Los organismos acuáticos, pueden acumular los xenobióticos del agua contaminada o de la cadena trófica. En peces expuestos a bajas concentraciones de un metal como el cadmio, muy presente en los drenajes en Huelva, se produce una bioacumulación en los tejidos asociada a la inducción de estrés oxidativo y el desarrollo de daño genotóxico. Los biomarcadores tempranos de exposición y efecto utilizados en este estudio aparecen como herramientas útiles para la biomonitorización de la contaminación ambiental en el medio acuático.

El **Capítulo 7** nos habla de los **moluscos dulceacuícolas de Huelva**. La fauna de invertebrados de Huelva ha sido, en general, poco estudiada. Existe gran cantidad de información acerca de la estructura de las comunidades en entornos emblemáticos como el Parque Nacional de Doñana o el



Paraje Natural Marismas del Odiel, pero del resto de la provincia de Huelva sólo se conocen mosaicos aislados. En este capítulo se recapitula información sobre 12 familias, 30 géneros y 32 especies (26 autóctonas y 6 introducidas).

El **Capítulo 8** nos descubre los **anfibios y reptiles de la provincia de Huelva**. En él se presentan las especies estudiadas a lo largo 36 años de salidas al campo para la confección del Atlas Herpetológico de la Provincia de Huelva, y paralelamente, el Atlas Herpetológico de Andalucía. Se hace una breve reseña de cada una de las especies y se aportan fotografías de las mismas. En total son 43 las especies presentes en la geografía onubense, de ellas 13 son anfibios, 9 son quelonios, cinco de las mismas son tortugas marinas que deben ser tratadas como especies divagantes, y un galápagos americano introducido, pero con poblaciones estables y perfectamente aclimatada, 12 saurios, 1 anfisbénido y 8 ofidios.

El **Capítulo 9** se centra en la **ictiofauna continental onubense**. Los peces continentales son los vertebrados más diversos y los más amenazados. En total se aporta información sobre 96 localidades continentales, la mayoría fluviales, en las que se han registrado 38 especies de peces, de las que 18 son de distribución primaria, es decir, estrictamente continentales. Esta extraordinaria ictiofauna está expuesta a un grave riesgo de extinción, como se puede comprobar a partir de las extinciones locales registradas en este trabajo. De aquí se deduce que se deben redoblar los esfuerzos de protección de los hábitats acuáticos.

El **Capítulo 10** nos descubre **los mamíferos en Huelva**. Esta provincia posee 23 espacios protegidos, entre ellos un Parque Nacional, dos Parques Naturales, ocho Parajes Naturales, un Paisaje Protegido, tres Reservas Naturales y una Reserva Natural Concertada. Entre todos los espacios protegen el 30% del territorio de la provincia de Huelva. Pero lo que es menos conocido es que Huelva es también rica y diversa en mamíferos. Como relata este capítulo, se han citado en la provincia hasta 72 especies distintas de mamíferos y 51 son comunes: seis especies de insectívoros, ocho especies de roedores, dos de lagomorfos, 19 especies de murciélagos, tres especies de ungulados, 10 de carnívoros y tres cetáceos. No en vano la provincia cuenta con seis áreas ZIM, Zonas Importantes para los Mamíferos de España.

El **Capítulo 11** está dedicado a la **ecología del litoral onubense (1): marismas mareales**. Las marismas mareales son ecosistemas únicos, de alto valor ecológico, que ofrecen bienes y servicios que trascienden del ámbito geográfico local y repercuten tanto a escala regional como global. Huelva es rica en estos ecosistemas. Los organismos son mayoritariamente halófilos y sus productores primarios exclusivamente especies halófitas, con adaptaciones que les permiten vivir en estos ambientes. A escala regional, las marismas, son zona de cría, guardería y alimentación de numerosas especies animales en el Golfo de Cádiz, algunas de interés comercial. A escala global, las marismas onubenses estén mundialmente reconocidas por su importancia ornitológica, fundamentales para las aves de humedales que, en sus rutas migratorias, encuentra en las marismas de Huelva puntos de alimentación, descanso y reproducción.

Y el **Capítulo 12** nos habla de la **ecología del litoral onubense (2): sistemas dunares**. Los sistemas dunares costeros son ecosistemas de transición de distribución mundial. Si bien están ceñidos a una pequeña franja del litoral, aportan importantes bienes y servicios ecosistémicos. Sin embargo, son espacios sometidos a una enorme tensión ambiental debido a la gran demanda por parte del



hombre para establecer instalaciones y realizar otros usos y actividades en su territorio (viviendas, paseos marítimos, vías de comunicación, agricultura, balnearios, etc.). Se consideran espacios amenazados y llegando incluso a su eliminación. La mayor parte de la costa de la provincia de Huelva dispone de una inmensa riqueza de sistemas dunares, con diferentes formaciones geomorfológicas. Dunas blancas, bosques litorales y dunas móviles forman parte de los sistemas dunares de un enorme valor natural.

Esperamos que el lector disfrute con esta Biología de Huelva que aquí le hemos querido mostrar y, sobre todo, poniendo de relieve el altísimo valor biológico, ecológico y medioambiental de la provincia de Huelva, así como visibilizar y reconocer el trabajo que los biólogos y biólogas de la Universidad de Huelva realizan desde que empezamos a incorporarnos a ella.

Finalmente, queremos agradecer a la Universidad de Huelva, al Vicerrectorado de Extensión Cultural y al Servicio de Publicaciones de la Universidad que hayan facilitado y posibilitado que este libro pueda ver la luz para conocimiento por parte de todos los onubenses de la riqueza de su tierra, de su naturaleza. Nos mueve también a ello el favorecer su protección, defensa y conservación. Y, al mismo tiempo, que este libro sirva también de estímulo a todos aquellos apasionados por la Biología y no duden en lanzarse a su estudio y conocimiento.



10



## Los mamíferos en Huelva

Javier Calzada\* |1|

Carlos Gutiérrez-Expósito || Jacinto Román |2|

Juan Quetglas |3|

|1| Área de Zoología. Departamento de Ciencias Integradas. Facultad de Ciencias Experimentales-Centro de Investigación RENSMA. Campus de Excelencia Ceimar. Universidad de Huelva. Campus de El Carmen. Bulevar de las Artes y las Ciencias, s/n. E-21071-Huelva. España.

|2| Departamento de Biología de la Conservación. Estación Biológica de Doñana. CSIC, C/. Américo Vespucio 26, 41092, Sevilla, España.

|3| Murciélagos y Más. Urbanización El Señorío 25, 41807 Espartinas, Sevilla, España.


---

\* Corresponding author

Dr. Javier Calzada Samperio

|| javier.calzada@dbasp.uhu.es

Tel.: +34 959 21 98 81 | +34 959 21 98 94 || Fax: +34 959 21 94 67







## Los mamíferos en Huelva

Javier Calzada || Carlos Gutiérrez-Expósito || Jacinto Román || Juan Quetglas



### RESUMEN

Entre los variados recursos de la provincia, Huelva destaca por su maravilloso patrimonio natural. La provincia de Huelva posee 23 espacios protegidos, entre ellos un Parque Nacional, dos Parques Naturales, ocho Parajes Naturales, un Paisaje Protegido, tres Reservas Naturales y una Reserva Natural Concertada. Entre todos los espacios protegen el 30% del territorio de la provincia de Huelva. El patrimonio natural de Huelva es famoso, entre otras cosas, por la rica cantidad de aves silvestres que crían e invernán en sus marismas, sobre todo en las del Parque Nacional de Doñana y en las del Paraje Natural de las Marismas del Odiel. Pero lo que es menos conocido es que Huelva es también rica y diversa en mamíferos. Como se relata en este capítulo, se han citado en la provincia hasta 72 especies distintas de mamíferos y 51 son comunes: seis especies de insectívoros, ocho especies de roedores, dos de lagomorfos, 19 especies de murciélagos, tres especies de ungulados, 10 de carnívoros y tres cetáceos. No en vano la provincia cuenta con seis áreas ZIM, Zonas Importantes para los Mamíferos de España: Sierra Morena Occidental, Andévalo y Cuenca Minera, Marismas de Isla Cristina y Ayamonte, Marismas del Río Piedras, Marismas del Odiel, Tinto y Estero de Domingo Rubio y Comarca de Doñana.

### PALABRAS CLAVE

Mamíferos, biodiversidad, conservación, Huelva, Doñana.

**Musaraña campesina** (*Crocidura suaveolens*)

Paraje Natural de las Marismas del Odiel

FOTOGRAFÍA: Javier Calzada





[1]

## Insectívoros

Dentro de los insectívoros se engloban una serie de especies de pequeño tamaño y carnívoras, pues normalmente se alimentan de insectos. La provincia de Huelva no destaca especialmente por el número de especies pues sólo se encuentran 6 de las 14 especies presentes en la península ibérica.

El insectívoro de mayor tamaño es el erizo común (*Erinaceus europaeus*) [FIGURA 10-1]. Su característico cuerpo recubierto de púas hace que sea una especie inconfundible. Seguramente la ventaja evolutiva frente a sus depredadores que supone esa defensa natural hace que sea un animal de movimientos lentos y que muchas veces, en lugar de huir, se enrolle sobre sí mismo dejando al exterior una maraña de afiladas púas. Por desgracia esa defensa no resulta efectiva frente a las nuevas amenazas,

FIGURA  
10-1

**El erizo común** (*Erinaceus europaeus*) es el insectívoro de mayor tamaño presente en Huelva

FOTOGRAFÍA: Jacinto Román





FIGURA  
10-2

Las dos especies de musarañas del género *Crocidura* presentes en la provincia de Huelva.

Foto superior: **Musaraña de campo** (*Crocidura suaveolens*).

Foto inferior: **Musaraña gris** (*Crocidura russula*)

FOTOGRAFÍA: Luis Biedma





por lo que la forma más habitual de detectar la especie es localizando los ejemplares atropellados en las carreteras. Suele encontrarse en zonas agrícolas y próximas a asentamientos humanos y, en mucha menor medida, en zonas forestales.

Las dos siguientes especies por tamaño son el topo ibérico (*Talpa occidentalis*), especie de vida subterránea que habita en pastizales, y el musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus*), especie semiacuática que vive asociada a cursos de aguas limpias. Ambas parecen distribuirse exclusivamente por las zonas montañosas del norte de la provincia, pero del musgaño tan sólo se conoce una observación publicada de un ejemplar depositado en la colección de la Estación Biológica de Doñana, capturado en los años 70 y procedente de El Mustio.

Las especies de musarañas de dientes blancos del género *Crocidura* son, seguramente, las especies más singulares de los mamíferos onubenses. En la provincia encontramos dos especies: la musaraña gris (*Crocidura russula*) y la musaraña de campo (*Crocidura suaveolens*). Son especies muy similares y difíciles de diferenciar sin experiencia previa [FIGURA 10-2A y FIGURA 10-2B]. La musaraña gris se encuentra ampliamente distribuida por prácticamente todos los ambientes y resulta localmente abundante. La musaraña de campo, por su parte, sólo habita en la vegetación que crece en la zona inundable por las mareas en las marismas costeras del Guadalquivir, Estero de Domingo Rubio, Tinto, Odiel, Piedras y Ayamonte-Isla Cristina (Biedma *et al.* 2019b).

Ambas tienen una historia en paralelo muy interesante. Durante el pleistoceno medio, en la Península sólo se encontraba la musaraña de campo y la musaraña gris habitaba el norte de África. Por razones que se desconocen, hace unos 125.000 años la musaraña gris consiguió atravesar el estrecho de Gibraltar y llegó a la península ibérica (Biedma *et al.* 2018). Cuando ambas especies se encontraron, comenzaron a competir entre sí y, en la mayor parte de los ambientes, la musaraña gris consiguió desplazar a la musaraña de campo. Este fenómeno se reflejó en la provincia de Huelva en un desplazamiento de la musaraña de campo hacia las marismas, donde el ambiente más húmedo le permite ser un competidor más fuerte frente a la musaraña gris, de origen africano y, por tanto, de requerimientos mucho más secos. Esta singular distribución de la musaraña de campo provoca un fuerte aislamiento tanto entre las poblaciones de las distintas marismas, como entre éstas con el resto de la distribución conocida de la especie, situada a más de 300 km al norte, en el Sistema Central (Biedma *et al.* 2018, Biedma *et al.* 2019a), lo que las convierte en poblaciones muy singulares, interesantes y amenazadas.

Por último, en Huelva encontramos también al mamífero más pequeños del mundo, la musarañita (*Suncus etruscus*) [FIGURA 10-3]. Su tamaño promedio en la provincia se sitúa en 1'7 g. Muy poco se conoce de esta especie. Parece tener una presencia ubicua y alcanzar mayores densidades en zonas de pastizales próximos a las marismas, como la vera de Doñana.

## [2] Roedores

Los roedores son un grupo de especies de pequeño tamaño (< 250 gr), que pueden encontrarse en prácticamente cualquier lugar de la provincia. Entre sus características comunes, se encuentra la fuer-

FIGURA 10-3 | Con un peso medio de 1'7 gr la musaraña (*Suncus etruscus*) está considerado el mamífero más pequeño del mundo

FOTOGRAFÍA: Jacinto Román





te reducción en el número de dientes, teniendo sólo 2 incisivos, de crecimiento continuo, y 3 molares. Tan sólo el lirón careto (*Eliomys quercinus*), entre las especies presentes en la provincia, tiene además 1 premolar. Aparte del lirón careto, en este grupo se sitúan los ratones, ratas, ratas de agua y topillos.

La provincia de Huelva no destaca especialmente por el número de especies de roedores con los que cuenta, pues en ella sólo están presentes 8 de las 23 especies citadas en el territorio peninsular (Palomo *et al.* 2007) y, con diferencias en la abundancia local, todas ellas pueden encontrarse por toda la provincia. Aunque no suponen un grupo diverso, sí que destacan por su importancia como presas de multitud de carnívoros, ser importantes depredadores y sembradores de semillas, entre ellas las bellotas, y vivir en ambientes urbanizados o, incluso, dentro de los propios hogares humanos.

Las ratas son de las especies animales que mayor rechazo provocan entre las personas. En Huelva están presentes dos especies: la rata parda o de alcantarilla (*Rattus norvegicus*) y la rata negra o campestre (*Rattus rattus*). Ambas se suelen encontrar vinculadas a la presencia humana debido, sobre todo, a que aprovechan los residuos que generamos. Así, la rata parda es un habitante habitual de vertederos, alcantarillas, cloacas y otros lugares en los que abundan los desechos humanos, mientras que la rata negra es más arbórea y se encuentra asociada a la presencia de huertos con árboles frutales, olivares y viñedos, donde consume los frutos de las plantas cultivadas. Ambas especies pueden encontrarse también dentro de las viviendas humanas. Fuera de estos ambientes antropizados, la rata parda también resulta frecuente en las diferentes marismas y la rata negra puede encontrarse de forma habitual en el matorral mediterráneo y las dehesas.

Entre los ratones tenemos 3 de las especies más frecuentes en el territorio nacional. Una de ellas, el ratón doméstico (*Mus musculus*), vive de forma casi exclusiva en el interior de viviendas o construcciones humanas, siendo difícil encontrarlo fuera de estos ambientes. Las otras dos especies de ratones, el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y el ratón moruno (*Mus spretus*), son habituales y abundantes en los ambientes naturales de la provincia. El ratón de campo suele ser más frecuente en zonas más forestales o de matorral alto, mientras que el ratón moruno ocupa más habitualmente las zonas agrícolas y menos forestales (matorrales y marismas). En la comarca de Doñana se ha descrito un cambio importante en la abundancia de ambas especies. Hace 30 años el ratón de campo resultaba más frecuente que el ratón moruno y actualmente el ratón de campo casi no se captura en las zonas de matorral siendo el ratón moruno mucho más abundante (Santoro *et al.* 2017). Las causas de este cambio no están claras, pero se han relacionado con el efecto del cambio climático, siendo los inviernos más secos y los veranos más calurosos, más favorables para el ratón moruno. De hecho, el ratón moruno parece ser una especie de origen africano que pasó a Europa hace ya varios miles de años, acompañando a los primeros navegantes del mediterráneo (Dobson 1998), por lo que puede verse favorecida por la africanización del sur de Europa. Además, también se ha descrito que, durante ese mismo periodo de tiempo, el ratón de campo ha sufrido una pérdida de tamaño corporal en Doñana, en torno a un 30% en peso (Docampo *et al.* 2018), que se ha relacionado con una pérdida de recursos en el monte.

Los topillos y ratas de agua forman un grupo particular dentro de los roedores conocido como microtinos. Al contrario que el resto de roedores de la provincia, estos presentan un crecimiento continuo de los molares, lo que nos está indicando una adaptación particular a una dieta rica en vegetales. En Huelva se encuentran dos especies: el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*) y la rata de agua (*Arvicola sapidus*). El topillo mediterráneo es una especie muy adaptada a la vida subterránea (cuerpo cilíndrico, orejas,



FIGURA  
10-4

**Las ratas de agua** (*Arvicola sapidus*) del sur de Huelva viven en ocasiones en ambientes muy secos.

FOTOGRAFÍA: Jacinto Román



cola y extremidades cortas, incisivos adaptados a la excavación, tolerancia a altos niveles de hipoxia, etc.), que excava galerías, reconocibles en superficie por sus característicos montículos. Esta particularidad le lleva a buscar suelos con pocas piedras y estables, por lo que el arado de los cultivos, sobre todo de los cultivos cerealistas, hace que sea menos frecuente en estos ambientes. Las colonias están formadas por unidades familiares, normalmente una pareja con las crías y subadultos. Una vez los jóvenes llegan a adultos, salen a buscar un lugar donde establecerse, momento en el que son más vulnerables frente a los depredadores. Los adultos raramente salen al exterior, permaneciendo en la seguridad de sus galerías subterráneas, lo que hace que sea una de las especies de topillo más longevas que se conocen (2-3 años de edad máxima). Se alimentan básicamente de geófitos, bulbos, tubérculos y raíces, ayudando a la dispersión de estas especies.

La rata de agua [FIGURA 10-4] es la única especie de roedor, de las presentes en Huelva, incluido como Vulnerable en el Libro Rojo de Vertebrados Amenazados de Andalucía (Soriguer *et al.* 2001). Tradicionalmente se ha ligado su presencia a la cercanía de masas de agua estables, con abundante vegetación ribereña, principalmente macrófitos. En Huelva, y sobre todo en la comarca de Doñana, aparecen poblaciones que pueden sobrevivir durante años sin agua. Estas ratas de agua viven en pequeñas colonias dispersas por el monte, formando una metapoblación asentada en los vasos lagunares de las lagunas estacionales del manto eólico (Fedriani *et al.* 2002).



Por último, entre los roedores, el lirón careto es la única especie de lirón de la provincia. Es uno de los roedores más sencillo de identificar, pues presenta un antifaz negro y una larga cola terminada en un penacho de pelos. Es un habitante característico del monte mediterráneo y desarrolla su vida habitualmente subido a los árboles, pues presenta una gran habilidad para trepar. Esta especie fue muy estudiada a principios de los años 80, debido a su gran abundancia, en la Reserva Biológica de Doñana, pero ha sufrido un fuerte declive, siendo muy rara en la actualidad (Ruiz y Román 1999), aunque las causas de este declive no están claras.

[3]

### Lagomorfos

Dos especies de lagomorfos se pueden localizar la provincia de Huelva: el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*). Ambas son especies muy conocidas y reconocibles al ser dos de las principales especies cinegéticas.

FIGURA  
10-5

**El conejo** (*Oryctolagus cuniculus*) es una de las especies clave de los ecosistemas de Huelva.

FOTOGRAFÍA: Jacinto Román





El conejo [FIGURA 10-5] habita principalmente las zonas de matorral y agrícolas y suele evitar, u ocupar en baja densidad, las zonas más forestales. Es una especie clave en los ecosistemas mediterráneos, por su papel de presa de los carnívoros y como depredador y moldeador de la vegetación. Hasta mediados del s. XX era una especie abundante, pero ha sufrido un fuerte descenso en gran parte asociado a la llegada de dos enfermedades: la mixomatosis y la enfermedad hemorrágica. La llegada y evolución de ambas enfermedades se ha estudiado en detalle en la comarca de Doñana. La mixomatosis llegó a Doñana en agosto-septiembre de 1959 y se estimó que inicialmente mató al 90% de los conejos (Valverde 1960). La enfermedad hemorrágica aparece en Doñana en la primavera de 1990 causando una mortalidad estimada del 55% de los conejos (Villafuerte *et al.* 1994). Ambas enfermedades siguen presentes y son una de las causas que hipotecan actualmente la recuperación de los conejos.

La liebre ibérica se distribuye principalmente por los espacios abiertos, donde puede correr con facilidad. En Huelva se encuentra sobre todo en ambientes agrícolas y algunos años alcanza elevadas densidades en la vera y marismas de Doñana.

[4]

## Quirópteros

Contamos en la provincia de Huelva con 19 especies diferentes de murciélagos, siendo el orden de mamíferos más diverso. Están casi todas las especies andaluzas (que llegan hasta las 23) y una buena parte de las 31 ibéricas. Como grupo están presentes en todo el territorio, siendo unas especies ubicuas y otras de distribución restringida.

La especie más común con diferencia es el murciélago de Cabrera, (*Pipistrellus pygmaeus*). Como su nombre científico ya apunta, es el murciélago más pequeño de Europa. De costumbres fisurícolas [FIGURA 10-6] está muy vinculado a las construcciones humanas, ocupando con frecuencia tambores de persiana y conexiones de aire acondicionado que den acceso a la cámara aislante de los edificios, tejas, juntas de dilatación, cajas-nido... Cuando en un entorno urbano veamos un pequeño murciélago de vuelo zigzagueante se tratará casi seguro de esta especie. Es un cazador aéreo que busca presas voladoras como mosquitos.

Hay otras dos especies del género *Pipistrellus* muy parecidas. El murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) recibió ese nombre vulgar antes de que se supiera que bajo esa denominación se escondían dos especies crípticas: la nominal y otra, estadísticamente más pequeña aunque prácticamente idéntica, que recibió el nombre de murciélago de Cabrera porque el insigne zoólogo Ángel Cabrera la describió a principios del siglo XX, aunque luego se retractó al considerar que sus diferencias morfológicas entraban dentro de la variación normal de la especie nominal. El redescubrimiento de las dos especies a partir de fonotipos diferentes tuvo lugar en 1997 y, por tanto, todas las citas anteriores a ese año que hacen referencia a *Pipistrellus pipistrellus* han de ser asignadas al binomio *pipistrellus/pygmaeus*. Para la provincia de Huelva no se dispone de estudios genéticos que confirmen la presencia de *Pipistrellus pipistrellus*, pero parece razonable asumir su identidad en las capturas asignadas



morfológicamente a esta especie, por lo que optamos por incluirla en lista provincial. La tercera especie del género en la provincia es el murciélago de borde claro, *Pipistrellus kuhlii*, muy similar en todo a los demás, y también común por toda Andalucía.

Este grupo de murciélagos pequeños, fisurícolas y cazadores aéreos a poca altura se suele completar con una cuarta especie con afinidad por terrenos más agrestes y altos que sus compañeros, el murciélago montaño (*Hypsugo savii*), que falta en Huelva. La ausencia de esta especie con una distribución general amplia es llamativa y hace peculiar a la provincia.

Siguiendo con las especies fisurícolas, la segunda más fácil de ver es el murciélago hortelano pálido, *Eptesicus isabellinus*. Como todos los murciélagos fisurícolas onubenses es cazador aéreo. Su

FIGURA  
10-6

**Murciélago de Cabrera** (*Pipistrellus pygmaeus*) en una rendija entre un tablón y la pared de una caseta en Doñana.

FOTOGRAFÍA: Jens Rydell, abril 2015





tamaño grande y el hecho de que salga de sus refugios cuando todavía hay bastante luz hacen que sea fácilmente visible cruzando por encima de las azoteas los cielos de la capital, ya que le gusta utilizar “shunts” (respiraderos) de edificios altos para refugiarse.

La quinta especie estrictamente fisurícola en Huelva es el murciélago rabudo, *Tadarida tenionis*, que, con una envergadura de 40-45 cm, es el segundo murciélago más grande de Europa. Su cola sobresale del patagio y la utiliza como extremidad sensitiva cuando se mueve hacia atrás dentro de las estrechas rendijas en las que se refugian.

Aunque los murciélagos fisurícolas son los más cercanos a la gente, de los que hay sin lugar a duda alguna colonia en todos y cada uno de los pueblos de Andalucía, y es fácil verlos volar cerca de nuestras casas, los más famosos son los cavernícolas. En el imaginario colectivo rápidamente se asocian los murciélagos con cuevas, catacumbas, mazmorras... a pesar de que sólo la mitad de las especies onubenses utilizan este tipo de refugios [TABLA 10-1]. Son los murciélagos ratoneros (género *Myotis*, cinco especies), los de herradura (género *Rhinolophus*, cuatro especies) y el único representante europeo de la familia Miniopteridae, el murciélago de cueva, *Miniopterus schreibersii*.

FIGURA  
10-7

**Murciélago mediano de herradura** (*Rhinolophus mehelyi*) de El Andévalo con el color naranja que presentan algunos individuos del suroeste peninsular

FOTOGRAFÍA: José Manuel Méndez





**TABLA  
10-1**

**Catálogo de murciélagos de la provincia de Huelva, según su tipo de refugio diurno.** Con asterisco se marca la especie de presencia anecdótica. En las especies con hábitos mixtos se indican con las iniciales: C: Cavernícola, Fi: Fisurícola, Fo: Forestal.

**QUIRÓPTEROS**

Tipo de refugio	Nombre vulgar	Nombre científico
Cavernícolas	1. Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
	2. Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
	3. Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rhinolophus euryale</i>
	4. Murciélago mediano de herradura	<i>Rhinolophus mehelyi</i>
	5. Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>
	6. Murciélago ratonero mediano	<i>Myotis blythi</i>
	7. Murciélago ratonero ibérico	<i>Myotis escalerae</i>
	8. Murciélago ratonero pardo	<i>Myotis emarginatus</i>
	9. Murciélago ribereño (C/Fi)	<i>Myotis daubentonii</i> (C/Fi)
	10. Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>
Fisurícolas	11. Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
	12. Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
	13. Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
	14. Murciélago hortelano pálido	<i>Eptesicus isabellinus</i>
	15. Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>
Forestales	16. Nóctulo menor	<i>Nyctalus leisleri</i>
	17. Nóctulo mediano*	<i>Nyctalus noctula</i> *
	18. Nóctulo grande	<i>Nyctalus lasiopterus</i>
	19. Murciélago ratonero forestal	<i>Myotis bescheinii</i>
	20. Orejudo gris (Fo/C)	<i>Plecotus austriacus</i> . (Fo/C)



FIGURA 10-8 | N6ctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*)  
saliendo de su caja-refugio en Doñana

FOTOGRAFÍA: Jens Rydell, abril 2015



Los murciélagos cavernícolas son los que utilizan como refugio cuevas, minas, túneles de tren abandonados, búnkers, bodegas... estructuras con un espacio grande donde se pueda volar y una entrada también grande. Al contrario que los fisurícolas, la mayoría no caza en cielo abierto, por lo que no son fáciles de ver en vuelo. Los del género *Myotis* cazan principalmente sobre superficies, como el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) estudiado en Granada (Garrido 1997) donde se vio que, además de escarabajos del género *Rhizotrogus* y carábidos (sus principales presas en ese estudio), comía arañas, escolopendras del género *Lamyctes*, solífugos, orugas y adultos de lepidópteros y otras presas.

La detectabilidad de estos murciélagos es inversa a la de los fisurícolas: fáciles de ver dentro de su refugio, pero difíciles de ver volando. Los cavernícolas cuelgan del techo de sus refugios sin ocultarse y son muy gregarios, llegando a juntarse varios miles de individuos en una sola cueva tapizando parte del techo.

Este tipo de murciélagos tiene importantes poblaciones en toda la faja pirítica, aprovechando el recurso de refugio en las labores mineras abandonadas de las comarcas de El Andévalo, Cuenca Minera y Sierra de Huelva. Están presentes todas las especies andaluzas excepto el murciélago patudo (*Myotis capaccinii*), de distribución circunmediterránea [TABLA 10-1]. Una de estas especies es el murciélago mediano de herradura (*Rhinolophus mehelyi*) considerado como “Vulnerable” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) pero en rápido declive, por lo que se está estudiando su catalogación como “En peligro de extinción” (SECEMU, 2017), categoría en la que ya figura a nivel andaluz (Decreto 23/2012). Mantiene sus mejores poblaciones en el cuadrante suroccidental de la península ibérica (sur de Portugal y las provincias de Huelva, Sevilla y Badajoz). Esta zona es peculiar también porque algunos individuos de esta especie presentan un marcado color naranja [FIGURA 10-7], como también ocurre en Cerdeña.

En este grupo también hay cambios en la nomenclatura de las especies: el murciélago ratonero ibérico (*Myotis escaleraei*) es otra de las especies crípticas descubiertas recientemente gracias a las técnicas moleculares. Se descubrió en 2006 que, bajo el paraguas de la especie *Myotis nattereri*, había en realidad cinco especies diferentes (Ibáñez et al 2006, Puechmaille et al 2012). La única que está presente en Andalucía es *Myotis escaleraei*, un endemismo ibérico-balear.

Y, por último, está el grupo de las especies de murciélagos forestales, que en Huelva lo constituyen los nóctulos (*Nyctalus* spp), el murciélago ratonero forestal (*Myotis beschteinii*), y el murciélago orejudo gris (*Plecotus austriacus*). Las especies forestales son las más esquivas ya que no son fáciles de ver en vuelo, como los fisurícolas, ni en sus refugios, como los cavernícolas. Su distribución está vinculada a zonas boscosas y sus poblaciones son pequeñas. En Andalucía sólo hay cuatro áreas de especial interés para los murciélagos forestales y una de ellas es la sierra de Aracena. El resto son: Cazorla-Segura-Las Villas-Castril-Huéscar (Jaén-Granada), y Alcornocales-Grazalema-Genal, Sierra de las Nieves (Cádiz-Málaga), y Sierra Quintana-Despeñaperros (Jaén). Aunque a estas zonas habría que añadir tres pequeños núcleos que albergan colonias reproductoras de nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*): parques urbanos de Sevilla y Jerez de la Frontera y Doñana (Ibáñez et al 2012).

En Huelva hay cuatro especies forestales con poblaciones estables más una quinta de la que solo hay una cita en los últimos 100 años. En junio de 2016 se encontró una hembra preñada de nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) en una caja-refugio para murciélagos en Doñana (Nogueras et al 2016).



Era el primer registro de la especie en Andalucía después de más de un siglo desde la cita anterior. Se trata de un individuo aislado y fuera de contexto, pero no se puede descartar la presencia de algún pequeño grupo reproductor en Andalucía occidental.

Su congénere, el nóctulo grande, tiene una colonia de reciente creación en el Parque Nacional de Doñana instalada en algunos eucaliptos y una red de cajas-refugio específicas para murciélagos [FIGURA 10-8], en la única población de la provincia de Huelva. Es el murciélago más grande de Europa con casi medio metro de envergadura. Sus alas largas y estrechas le permiten un vuelo rápido con el que da caza a paseriformes transaharianos cuando migran de noche a gran altitud, sobre todo currucas (*Sylvia* spp.) y mosquiteros (*Phylloscopus* spp.) (Ibáñez et al 2016). En Doñana utilizando un radar militar se han detectado varias trayectorias atribuidas a nóctulos grandes que han subido a más de un kilómetro de altura, con el máximo de un ejemplar del que se perdió la señal a una altura de 1.737 m (Popa-Lisseanu, 2007). Cuando no caza pájaros se alimenta de insectos voladores, coleópteros, lepidópteros y dípteros. En Doñana se aprovecha de un recurso curioso: escarabajos acuáticos. Cuando los grandes ditiscos (*Cybister lateralimarginalis* y *Dytiscus circumflexus*) vuelan huyendo de una charca que se está secando a final del verano, son predados por el nóctulo grande. En ese mismo estudio se han detectado también las polillas *Mythimna unipuncta* y *Spodoptera littoralis*, plagas en los arrozales de la marisma del Guadalquivir. (Asensio-Cenzano 2014).

La tercera especie del género *Nyctalus* en Europa es el nóctulo menor (*Nyctalus leisleri*). La Sierra de Aracena parece contar con las poblaciones más numerosas de Andalucía (Ibáñez et al 2012), no encontrándose en ningún otro punto de la provincia.

Del género *Myotis* tenemos en este grupo *Myotis bechsteinii*, el murciélago ratonero forestal, que como su nombre en castellano ya indica está muy vinculado a zonas boscosas, en este caso a las manchas de caducifolios (castaños y melojos), bosques galería y alcornocal. (Ibáñez et al 2012).

El último incluido en la categoría forestal tiene unos requerimientos amplios y también habita en zonas poco boscosas y se resguarda en grietas. Es el reconocible orejudo gris, *Plecotus austriacus*, dotado de unas enormes orejas que repliega en reposo tomando el aspecto de unos cuernos de carnero.

## [5]

### Ungulados

En Huelva hay dos especies de cérvidos, el ciervo (*Cervus elaphus*) y el gamo (*Dama dama*). Ambas especies son simpátricas y muy abundantes en El Condado, especialmente en Doñana. Los ciervos son comunes también en la Sierra de Huelva, El Andévalo y la Cuenca Minera, aunque, en muchas de estas zonas, su distribución está muy condicionada por la gestión cinegética que fragmenta y aísla manadas mediante mallados cinegéticos. En cambio, en el norte de la provincia hay pocos gamos, solo en algunos cotos de caza.

El ciervo [FIGURA 10-9] que hay en la península ibérica es distinguible genéticamente y diferente morfológicamente del resto de sus conoespecíficos y por ello está asignado a la subespecie *Cervus elaphus hispanicus* (Carranza et al. 2003). Los ciervos de Huelva, al igual que el resto de ciervos que

FIGURA 10-9 | Un ciervo (*Cervus elaphus*) entre las dunas de Doñana

FOTOGRAFÍA: Jacinto Román





viven en los montes mediterráneos del suroccidente peninsular, son pequeños comparados con los ciervos el norte de la Península y los centroeuropeos (los machos pesan 80-160 kg y las hembras 50-100 kg), y también son más grisáceos (Carranza 2017). De hecho, es probable que los ciervos ibéricos sean producto de la adaptación evolutiva a la vegetación de los montes mediterráneos, lo que podría explicar su alta abundancia en este tipo de ecosistemas (Carranza y Martínez 2002). Tanto en la Sierra como en Doñana, Huelva posee muchos lugares óptimos para disfrutar de uno de los acontecimientos naturales que más aficionados a la naturaleza reúne: la berrea. La época de celo del ciervo, la berrea, se centra en el mes de septiembre y es espectacular. Los machos braman para defender a los harenes de hembras que guarecen y ser los únicos que se reproduzcan con ellas. Braman para atraer a las hembras a los mejores lugares de alimentación y reproducirse con ellas y para alejar de allí a los otros machos. Y cuando las advertencias no tienen efecto, pelean a cornadas con los otros machos hasta expulsarlos o ser derrotados e irse. El amanecer y el atardecer son los mejores momentos para escuchar la berrea y ver los combates. Es también durante la berrea cuando se pueden ver a los machos reunidos con las hembras. El resto del año normalmente machos y hembras forman grupos aparte, los machos reunidos en grupos de individuos de la misma edad y las hembras en grupos familiares que pueden compartir espacio con otros grupos familiares y formar así grandes manadas (Carranza y Valencia 1992). Aparentemente, la abundancia de ciervos en el sur de la provincia está en aumento (CMAOT, 2017).

El otro cérvido presente en Huelva, el gamo, es un animal peculiar. Es perceptiblemente más pequeño que el ciervo (los machos pesan 85-100 kg y las hembras 35-50; Braza 2017) y tiene un pelaje más rojizo, en verano muy vivo y cuajado de manchas blancas. Pero, sin duda, el rasgo más distintivo son las cuernas de los machos, planas, en forma de pala, y únicas entre los cérvidos actuales aunque similares a las de alguno de sus parientes extintos como el megalocero (*Megaloceros giganteus*), el cérvido más grande que ha existido jamás. Como los megaloceros, el gamo también estuvo a punto de extinguirse durante la última glaciación. Por suerte, resistió en algún refugio del Mediterráneo oriental y luego, gracias a su atractivo aspecto, ha sido reintroducido desde la antigüedad en muchos lugares (Venero Gonzales 1984). De hecho, en Huelva, es probable que la especie haya desaparecido y se haya vuelto a reintroducir al menos dos veces. Después de que el gamo desapareciera de Doñana, y de casi toda Europa, la especie se reintrodujo en el s. XVI y se ve que fue objeto de aprovechamiento ganadero, además de cinegético, y se cuenta que en las marismas había “pastores de gamos” (Granados 1987). Una explotación cinegética abusiva parece ser la causa de que la especie desapareciera otra vez de Huelva en el s. XVIII hasta que a finales del s. XIX el Duque de Tarifa lo reintroduce de nuevo en Doñana y hasta hoy permanece presente (Granados 1987). La ronca, el periodo de celo del gamo, sucede en Huelva a finales de septiembre y en octubre. Quizás menos espectacular y sin duda menos conocida que la berrea, guarda con ella muchas similitudes. Los machos rugen para atraer a las hembras a sus territorios y para alejar de ellos a los demás machos, pero si los intrusos perseveran luchan contra ellos a cornadas (Braza 2017). El gamo es una especie más gregaria que el ciervo. En Doñana, los grupos mayores se ven en verano porque la sequía estival hace que los animales se agrupen en torno a los pocos lugares con agua y con pasto verde (Braza 2017). Entonces, como en otoño durante el celo, los grupos están constituidos por machos y hembras; en



cambio, durante el invierno y la primavera, los grupos suelen ser unisexuales y de menor tamaño (Braza 2017). A diferencia del ciervo, la población de gamos se mantiene bastante estable durante la última década (CMAOT, 2017).

El jabalí (*Sus scrofa*) es el tercer ungulado silvestre de la provincia. Su estructura corporal es similar a la del cerdo doméstico (del que es su antecesor silvestre) pero es más compacto, tiene el cuerpo cubierto de pelo largo y además es más alto de cuartos delanteros que de traseros. La cabeza es grande con unas orejas grandes, los ojos muy pequeños y el hocico terminado en trompa. Los jabalíes de Huelva deben ser de los jabalíes más pequeños que existen (media de peso 54 kg los machos y 44 las hembras; Venero Gonzales 1984). De hecho, con ejemplares de Huelva, de Doñana, se describió la subespecie de jabalí, *Sus scrofa baeticus* (Thomas, 1912) caracterizada por su pequeño tamaño y la ausencia de borra. Una particularidad de los jabalíes de Doñana es que hay algunos que son pintos, a manchas más claras y más oscuras. Se cree que esto se debe a la hibridación deliberada con cerdos domésticos, práctica que se conoce se lleva a cabo al menos desde el s. XVI (Granados 1987). Pero hay que tener en cuenta que más adelante, en el s. XIX, se cuenta que un administrador y propietario del Coto introdujo con éxito en Doñana cerdos domésticos, jabalíes del Atlas y jabalíes de “otra clase” provenientes de Guatemala (Morenés y Mariátegui 2005). Aunque de todo ello no hay muchas evidencias, el estudio de la genética de los jabalíes de Doñana puede ser muy interesante. Los jabalíes son nocturnos y normalmente difíciles de ver (salvo en Doñana, que no se asustan de la gente) [FIGURA 10-10].

Es una especie omnívora y generalista con un amplísimo espectro trófico y capaz de consumir casi cualquier alimento. En Doñana, por ejemplo, consume mucho rizoma de castañuela (Venero Gonzales 1984), pero come todo tipo de raíces, frutos, bellotas, hongos, pasta hierba, maíz y cereales, carroñea y depreda invertebrados, algún vertebrado y sus pollos y nidos (Fernández-Llario 2017). También generalista de hábitat, es capaz de vivir en casi cualquier sitio que le ofrezca alimento y refugio. El jabalí vive en grupos de composición y tamaño variable a lo largo del año entre los que destacan grupos solo de machos, grupos mixtos, sobre todo durante el apareamiento y gestación, y grupos de hembras adultas con o sin crías y con o sin hembras subadultas, que se forman sobre todo durante el periodo de paridera y crecimiento de los jabatos (Fernández-Llario *et al.* 1996).

Ciervos, gamos y jabalíes padecen y son reservorios de la tuberculosis bovina, una enfermedad causada por *Mycobacterium bovis* y otras micobacterias relacionadas con ella (Gortazar *et al.* 2012). En los estudios llevados a cabo en Doñana se ha encontrado que la prevalencia de la tuberculosis en estos ungulados silvestres es de las más altas conocidas en todo el mundo (Gortazar *et al.* 2008). Esto tiene graves implicaciones para la ganadería, para la salud humana e incluso para la conservación de las especies amenazadas como el lince, especie que se ha visto afectada por dicha enfermedad (Briones *et al.* 2000). Es necesario realizar actuaciones sanitarias para el control de la tuberculosis y manejos preventivos que disminuyan las tasas de contacto directas e indirectas entre ganado y ungulados silvestres.

Por último, habría que reseñar que en Huelva no hay poblaciones silvestres de corzos (*Capreolus capreolus*) ni de ningún bóvido silvestre. Eso sí, en varias fincas se han introducido muflones (*Ovis aries gmelii*) con fines cinegéticos.



FIGURA 10-10 | Una escena curiosa que solo se puede ver en Huelva, un jabalí (*Sus scrofa*) y un coquintero, ambos pescando coquinas e ignorándose mutuamente

FOTOGRAFÍA: Carlos Gutiérrez-Expósito



## [6] Carnívoros

Todas las especies de carnívoros autóctonas de la península ibérica, salvo los armiños (*Mustela erminea*) y las martas (*Martes martes*), las hubo y/o las hay en Huelva. Dos de ellas ya no están. Los osos (*Ursus arctos*), que se cazaban en las sierras de Huelva según aparece el Libro de la Montería de Alfonso XI, debieron desaparecer tras el Medievo y los lobos (*Canis lupus*) a mediados del s. XX. El último lobo de Doñana fue cazado en el año 1952 y el penúltimo en el año 1927 (Valverde 1967) [FIGURA 10-11]. Ambos debían proceder de las sierras onubenses, donde sin duda estuvieron presentes durante más tiempo, porque en Doñana la especie no criaba desde los años 20 (Miguel Delibes, comunicación personal).

El otro cánido silvestre, el zorro (*Vulpes vulpes*) es muy abundante en toda provincia. El zorro es un animal bien conocido por su enorme plasticidad ecológica, que le permite vivir en todo tipo de hábitats y alimentarse de un enorme espectro de presas y de otros alimentos como frutos y carroña (López-Martín 2010). Esta amplia versatilidad ecológica ha facilitado que se distribuya de forma casi continua por todo el holártico, debe ser parte de la causa de su éxito poblacional allá donde ha sido introducido (como en Australia) y también la razón de su alta densidad en muchos lugares. En Huelva, en Doñana, el zorro no siempre fue tan abundante. Quizás su abundancia estuvo en parte limitada por el lince ibérico (*Lynx pardinus*) hasta que la escasez de conejos hizo que la población de lince bajase y la del zorro aumentase (Rau *et al.* 1985).

El carnívoro más icónico de Huelva es el lince ibérico y es comprensible. La razón es que ni siquiera en el peor momento, cuando la especie estuvo a punto de extinguirse del planeta, el lince desapareció de la provincia. La población de lince de Doñana fue una de las dos únicas poblaciones que quedaban a finales del s. XX (la otra en Sierra Morena central, también en Andalucía). También fue en Huelva, en el Centro de Cría en Cautividad del Lince Ibérico, que está en El Acebuche, Almonte, donde se logró criar por primera vez a la especie en cautividad en el año 2005. Hoy en día, gracias a los programas de conservación in situ y ex situ de la especie, las otrora exiguas poblaciones de Andalucía han aumentado y hay nuevas poblaciones en Andalucía, Castilla La Mancha, Extremadura y Portugal (Simón, 2017). Los lince de Doñana son (o eran) distinguibles de los de Sierra Morena por su pelaje. En el último cuarto del s. XX todos los lince de Doñana eran lince de “mota gorda”, lince de color leonado intenso y con las manchas del pelaje muy gruesas [FIGURA 10-12]. También eran lince con muy poca diversidad genética (Casas-Marce *et al.* 2013) y por ello, siguiendo recomendaciones de gestión, la población de Doñana se ha reforzado con lince de Sierra Morena, lince con otros pelajes y que traen consigo genes distintos para evitar los posibles problemas de endogamia de la población onubense (Abascal *et al.* 2016).

Otra particularidad es que los lince de Doñana son la única población costera de lince. Por lo general, la especie habita en zonas montañosas de monte mediterráneo entre 400 y 1300 m de altitud (Rodríguez 2012). Por último, destacar que el lince ejerce de superdepredador de otros carnívoros de tamaño medio. Los lince matan (y no consumen) o bien desplazan a zorros, meloncillos, *Herpestes ichneumon*, ginetas, *Genetta genetta*, perros y gatos domésticos (Palomares *et al.* 1996). Lo hacen para reducir la competencia sobre su recurso trófico principal, el conejo (Delibes 1980). De hecho, los modelos sugieren que el número de conejos depredados en un lugar será menor si hay lince que si no los hay (Palomares *et al.* 1995).



FIGURA  
10-11

**Uno de los últimos lobos** (*Canis lupus*) cazados en Doñana

FOTOGRAFÍA: Banco audiovisual del CSIC en Andalucía





La presencia del lince es una de las posibles razones aducidas para la escasez del gato montés, *Felis silvestris*, el otro felino silvestre de la Península, en el sur de la provincia de Huelva (Soto y Palomares 2014). Aunque a decir verdad y aunque haya citas de gato montés por toda la provincia, en ninguna de las comarcas es abundante (Palomo et al 2007). Esta aparente baja abundancia del gato montés en Huelva puede deberse a que no se haya hecho un estudio preciso sobre la especie aquí, y esté pasando desapercibida como ocurre en otros lugares (Lozano 2017). En principio, la provincia tiene numerosas zonas de hábitat adecuado para el gato montés (hábitats heterogéneos de matorral o bosque con zonas abiertas intercaladas; Lozano, 2017) y también la especie parece ser relativamente abundante en las comarcas adyacentes del Alentejo y el Algarve en Portugal (Bencatel et al 2017; Monterroso et al. 2009). Pero también puede que el declive que desde mediados del s. XX están padeciendo los conejos, una presa importante para el gato montés en la Península (Gil-Sánchez et al. 1999; Malo et al. 2004), sea la causa de que haya poco gato montés. Sería interesante estudiar el estado de conservación de esta especie en Huelva.

En la provincia de Huelva hay cinco especies de carnívoros mustélidos. Sobre dos de ellas, el turón (*Mustela putorius*) y la comadreja (*Mustela nivalis*), se conoce bien poco (no solo aquí, se las conoce también poco en el resto de la península ibérica). Ambas especies se distribuyen por toda la Península pero en el suroccidente parecen ser poco comunes (Palomo et al 2007). Hay citas de turón y de comadreja en todas las comarcas de Huelva, tanto en las costeras como en las serranas, pero en todas partes son muy escasas (Grupo de Carnívoros Terrestres-SECEM, 2001; Palomo et al 2007). Aunque hay ciertas dudas, el turón es probablemente el antecesor silvestre del hurón (*Mustela putorius furo*), un animal doméstico muy utilizado para cazar conejos. Es un carnívoro más bien pequeño (1.246 y 780 g de media, machos y hembras respectivamente; Arija 2010), largo y delgado y con una cola larga y peluda. Es de color marrón oscuro excepto la cabeza que es blanquecina pero tiene banda oscura que, a modo de antifaz, le cruza transversalmente la cara a la altura de los ojos. Sin ser un carnívoro ligado a los medios acuáticos como su congénere el visón (*Mustela lutreola*), y habiendo sido descrito viviendo en muchos tipos de hábitat distintos (Arija 2010), lo cierto es que el turón, en muchas ocasiones, parece ser más abundante en la cercanía de los arroyos. Esto también ocurre en las vecindades de Huelva, en el Alentejo, donde los turones prefieren lugares con arroyos o zonas húmedas y matorral (Mestre et al. 2007). En ambientes mediterráneos el conejo es importante en su dieta, al menos eso ocurre de nuevo en el Alentejo (Santos et al. 2009).

La comadreja, por su parte, es el carnívoro más pequeño del mundo. Es un minúsculo depredador (el peso varía entre los 92 y los 263 g en los machos y entre los 65 y los 91 g en las hembras; Palazón 2012) de cuerpo alargado y patas cortas. Son bicolors, el dorso marrón claro y el vientre blanco, y tienen la cola bastante corta y poco peluda. Las comadrejas son depredadores de micromamíferos. Al ser tan pequeñas (sobre todo las hembras) pueden perseguir y cazar a los roedores dentro de sus propios túneles y madrigueras. Pero también pueden cazar conejos (sobre todo los machos, que son mayores), invertebrados, reptiles, aves o consumir huevos (Palazón 2012). Capaz de vivir en un amplio abanico de hábitats, selecciona zonas con refugios (muros, matorrales, setos) y donde haya micromamíferos. Por ello quizás a veces se la encuentra cerca de granjas, casas y huertas.

Tampoco se sabe mucho sobre la garduña (*Martes foina*) en Huelva (algo más en otros lugares de la Península). Se sabe que no hay garduñas en el sur de la provincia de Huelva, que las hay en el An-



FIGURA  
10-12

**Lince ibérico** (*Lynx pardinus*). En la foto superior uno con el pelaje típico de “mota gorda” de Doñana y debajo uno con el pelaje de “mota fina” que hay en Sierra Morena

FOTOGRAFÍA: Toñe Rivas





dévalo, la Cuenca Minera y en la Sierra de Huelva (Palomo et al 2007) y que en este último lugar la garduña parece relativamente más escasa que otros carnívoros simpátricos (Amaya-Castaño y Palomares 2018). La garduña es un carnívoro más bien pequeño (pesan de media en una zona mediterránea de la península ibérica, en la Sierra de Grándola, Portugal, 1.353 g y 1.057 g machos y hembras respectivamente; Rosalino *et al.* 2005), de color castaño oscuro excepto por un gran parche de pelo blanco, el babero, que se extiende desde la garganta hasta la parte anterior del vientre y un poco por las patas delanteras. Tiene una cola larga y muy peluda, que usa para equilibrarse cuando salta y se mueve entre los árboles. Es un mustélido muy forestal, aunque pueda vivir en otros hábitats (Mangas 2017). A veces también vive en la cercanía de pueblos y granjas. En Huelva se la encuentra principalmente en alcornoques (Amaya-Castaño y Palomares 2018). También los alcornoques son muy importantes para la especie en la Sierra de Grándola (Santos y Santos-Reis 2010) y en general, en la Península, es más común en bosques maduros (Pereira *et al.* 2012). Las garduñas consumen micromamíferos, pájaros, frutos (más que otros mustélidos), insectos y reptiles (Mangas 2017).

Más abundantes en Huelva son los otros dos mustélidos, el tejón (*Meles meles*) y la nutria (*Lutra lutra*). El tejón es un carnívoro de tamaño medio, aunque los tejones de Doñana están entre los tejones más pequeños que se conocen en el mundo (7'3 y 6'9 kg de media, machos y hembras respectivamente; Revilla *et al.* 1999). Su aspecto está bastante relacionado con su forma de vida excavadora. Son animales relativamente bajos y anchos, con el cuello grueso y los ojos y las orejas pequeñas. En las extremidades, pero sobre todo en las manos, tienen uñas largas y robustas que usan para excavar. Llama la atención el diseño del pelaje cefálico con la cara blanca surcada longitudinalmente por dos bandas negras que van desde el hocico a detrás de las orejas. Son animales muy nocturnos, lo que hace que pasen bastante desapercibidos pese a su tamaño y a ser animales sociales que a veces viven en grupos familiares grandes. Por ejemplo, en Doñana los grupos familiares, que no son muy grandes, están formados por el macho y la hembra reproductores más sus cachorros del año y en ocasiones algunos hijos más de camadas anteriores (Revilla y Palomares 2002b). En Doñana, los tejones son más abundantes en zonas con matorral y buena densidad de conejos, y especialmente apropiados para la especie parecen ser los lentiscares, que es donde prefieren ubicar sus madrigueras (Revilla *et al.* 2000; Revilla *et al.* 2001). Son unos generalistas tróficos que suelen buscar su alimento bajo tierra o a ras del suelo. Según lo estudiado en Doñana, su dieta varía entre estaciones y de año en año y se conoce que consumen (entre más cosas) conejos, invertebrados, frutos, hongos, reptiles y anfibios, según sea la disponibilidad de estos alimentos en cada momento (Revilla y Palomares 2002a).

La nutria es el carnívoro acuático por antonomasia [FIGURA 10-13]. Es un animal de tamaño medio (con un peso de 6 a 11 kg los machos y de 4'4 a 7 kg las hembras; Ruiz-Olmo y Jimenez 2008) pardo castaño con el vientre grisáceo. Como buen mamífero acuático sus ojos, oídos, ojos y orificios nasales están en la parte alta de la cabeza que es ancha y plana. Tiene más adaptaciones para nadar como membranas interdigitales en manos y pies y una cola robusta, ancha y aplanada en la base. Las nutrias viven en ríos, arroyos, lagos, lagunas, marismas y embalses pero también puede vivir en ambientes marinos como rías, estuarios y costas rocosas siempre que haya un lugar con agua dulce cerca donde quitarse el salitre (Ruiz-Olmo y Jimenez 2008). Es una especie principalmente consumidora de peces aunque en la península ibérica tienden a comer bastantes más cangrejos, reptiles o insectos que las del centro y norte de Europa (Clavero *et al.* 2008b). Se sabe que hay una relación negativa entre la



estabilidad de los cursos de agua y la presencia de peces en la dieta de nutria (Clavero *et al.* 2008a), lo que debe contribuir a que en el mediterráneo la dieta sea más diversa. En Huelva la nutria es abundante. En el muestreo nacional sobre la especie, llevado a cabo entre los años 2005 y 2006 (López-Martín y Jiménez 2008), Huelva fue la provincia andaluza con mayor porcentaje de cuadrículas UTM-10 km positivas para la especie, el 95'3% (Prenda y Palomo 2008). De hecho, Huelva fue una de las provincias donde la especie más había incrementado su distribución en 10 años. Hay nutrias en todas cuencas hidrográficas de Huelva, incluyendo las de ríos tan anómalos como el Tinto, un río de aguas ácidas y alto contenido en metales pesados. Hay nutrias en las marismas mareales del río Odiel. Incluso es común ver huellas de nutria por la playa, al pie del médano del Asperillo o cruzando el frente dunar de Doñana. El caño del río Guadamar fue recolonizado por las nutrias en menos de un año después del derrame tóxico de 1998, a pesar de su toxicidad y de lo nocivo que resultaría para la especie por entonces (Delibes *et al.* 2009).

Además de todas estas especies de carnívoros, en Huelva hay dos especies de carnívoros introducidas desde hace mucho tiempo. La que lleva más tiempo entre nosotros es el meloncillo, una mangosta africana de la que hay restos arqueológicos en la península ibérica al menos desde tiempos de los romanos, en el s. I (Detry *et al.* 2018). Se supone que fue introducida por el ser humano con fines domésticos (Detry *et al.* 2018). Hay también quien sugiere, estudiando la filogeografía de la especie, que los meloncillos pudieron cruzar por su cuenta el Estrecho de Gibraltar en algún momento entre el Pleistoceno medio y el tardío (Gaubert *et al.* 2011), aunque no haya, de momento, registros prehistóricos de la especie en la Península que lo avalen. El meloncillo es una mangosta de entre 2 y 3'7 kg, grisácea oscura, con los ojos y las orejas pequeñas y una cola muy larga, ancha en la base y terminada en mechón de pelos largos y negros (Palomares 2012). Es un carnívoro bastante social y diurno. Varios meloncillos pueden compartir madriguera y campear juntos en grupos de hasta 5 o 6, aunque lo más común es verlos solos o en parejas (Palomares y Delibes 1993b). Es un depredador generalista que puede alimentarse de micromamíferos, conejos, aves, insectos, anfibios, reptiles y crustáceos, pero también de carroña, frutos y setas (Palomares 1993; Palomares 2012). El meloncillo en Huelva prefiere vivir en lugares con elevada cobertura vegetal, tiene especial preferencia por los arroyos y las zonas húmedas con vegetación densa y evita las zonas abiertas (Palomares y Delibes 1993a). Es de resaltar que en Huelva se ha encontrado que la abundancia de meloncillos puede ser hasta 10 veces inferior en áreas con lince que en áreas similares sin lince (Palomares *et al.* 1996; Palomares *et al.* 1998).

El otro carnívoro introducido es la gineta. Los restos arqueológicos más antiguos de ginetas en la Península son del s. XIII (Delibes y Carrasco-Rus 2015; Morales 1994), aunque los estudios genéticos apuntan a que la especie se introdujo en Europa en varias ocasiones de forma independiente y antes (Gaubert *et al.* 2015). Se cree que las ginetas fueron introducidas como animales domésticos para controlar los roedores. La gineta es un vivérrido esbelto (de entre 1'5 y 2'1 kg de peso; Calzada 1998) con el cuerpo ocre cuajado de manchas oscuras y grandes que tienden a unirse formando líneas longitudinales por los laterales y el dorso del cuerpo. En la cara, a cada lado del hocico y por delante de los ojos, tiene una mancha oscura bordeada de blanco muy característica y, además, tiene una llamativa cola larga y anillada. Es destacable que en España y Portugal (y no en su rango de distribución original, en África) se han descrito muchos casos de melanismo, alguno de albinismo y también otros casos de ginetas rojizas o grisáceas, cuyo origen se piensa que ha podido tener que ver con la

FIGURA 10-13 | La nutria (*Lutra lutra*) es uno de las especies más representativas de la comunidad de carnívoros de Huelva. En la imagen comiéndose una anguila

FOTOGRAFÍA: Carlos Gutiérrez-Expósito





crianza y selección peletera de estos animales durante la Edad Media (Delibes *et al.* 2013). Es un carnívoro solitario y nocturno (Palomares y Delibes 1994). Consume principalmente roedores, aunque su dieta puede ser flexible y oportunista: cazan aves, mamíferos hasta del tamaño de una liebre, reptiles, anfibios, invertebrados y consumen frutos, hierba y huevos (Calzada 1998). La gineta en la Península vive en todo tipo de formaciones boscosas y forestales y, en general, en cualquier tipo de hábitat que le proporcione suficiente cobertura vegetal o rocosa (Calzada 1998; Camps 2012; Larivière y Calzada 2001). En Doñana, en concreto, usa mucho las fresnedas y las zonas de matorral denso (Palomares y Delibes 1988; Palomares y Delibes 1994), y en la Sierra de Huelva se ha visto que es capaz de vivir en áreas humanizadas (Amaya-Castaño y Palomares 2018).

Por último, hay que contar que en Huelva hasta ahora no ha habido cita alguna de visones americanos (*Neovison vison*), especie invasora y extendida en otros lugares de la Península, pero sí que ha habido recientemente un pequeño núcleo de mapaches (*Procyon lotor*) en el Condado de Huelva y en Doñana (Fernández-Aguilar *et al.* 2012), probablemente procedentes de un escape de un particular que los tenía como mascotas y que fueron capturados y retirados del campo para evitar su expansión y los daños subsiguientes al medio ambiente.

[7]

## Los mamíferos marinos

La provincia de Huelva se encuentra bañada por las aguas de la sección occidental del golfo de Cádiz. Cuenta con 110 kilómetros de costa que van desde la desembocadura del Guadiana en la frontera con Portugal por el oeste hasta el estuario del Guadalquivir en el límite de la provincia de Cádiz por el este. Se trata de una costa lineal conformada por una continuidad de playas, de reciente formación, apenas interrumpidas por las desembocaduras de los ríos Carreras, Piedras y Odiel (Villalobos y Pérez 2008, Rodríguez-Ramírez *et al.* 1997). Las aguas marinas de la provincia de Huelva se caracterizan por ser muy poco profundas. En general, es necesario alejarse a más de 10 millas de la costa para superar los 100 metros de profundidad. Los fondos son arenosos y cargados de sedimentos de aporte fluvial, en especial de los grandes ríos Guadiana y Guadalquivir (Rodríguez 1996). Estas aguas son, por tanto, muy ricas en nutrientes y dan cobijo a una variada fauna marina y un rico banco de pesca para las flotas de los puertos de Chipiona, Bonanza, Huelva, Punta Umbría, El Terrón, Isla Cristina y Ayamonte (Silva *et al.* 2002).

Dado el alto valor ecológico de estas aguas y la importancia de sus recursos pesqueros, buena parte del sector onubense del golfo de Cádiz se encuentra protegido por diferentes figuras de protección de la Red Natura 2000. Por su importancia para las aves marinas, 2314,20 km<sup>2</sup> de sus aguas han sido declaradas Zona de Especial Protección para las Aves (Ayala *et al.* 2014). En aguas más profundas, y dada la peculiaridad de los volcanes de metano existentes, 3174,83 km<sup>2</sup> más han sido declarados Lugar de Interés Comunitario (Díaz del Río *et al.* 2014). En este sentido, el Espacio Natural de Doñana, no sólo protege zonas de marisma y bosque mediterráneo, sino que se adentra hasta una milla marina en el mar a lo largo de toda su costa, con lo que cerca de 50000 hectáreas de aguas cos-



teras se encuentran protegidas por la más alta figura de protección: Parque Nacional (García Canseco 2002). Por último, y no menos importante, cerca de 400 km<sup>2</sup> de las aguas marinas y del tramo bajo del Guadalquivir se hayan incluidos en la Reserva de Pesca del río Guadalquivir.

Entre los muchos valores naturales de la provincia de Huelva, pocas veces se pone de manifiesto el valor ambiental de su medio marino, más allá de la importancia de sus recursos pesqueros. Sin embargo, en estas aguas existen importantes comunidades de tortugas (Camiñas 2002, Camiñas 2005, Bitón 2009), aves (Báez *et al.* 2007, Ramírez *et al.* 2015) y mamíferos marinos Báez *et al.* 2007, Gutiérrez-Expósito *et al.* 2012). A partir de la recopilación de Gutiérrez-Expósito *et al.* (2012) y de los datos presentes en las memorias anuales del Espacio Natural de Doñana y de los informes del Plan de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz de la Junta de Andalucía, podemos afirmar que sólo existen tres especies de cetáceos de forma estable en las aguas costeras de Huelva, pero se han citado en la provincia hasta un total de 20 especies de mamíferos marinos pertenecientes a dos órdenes y siete familias [TABLA 10-2]. Las especies residentes de forma estable son el delfín mular (*Tursiops truncatus*), el delfín común (*Delphinus delphis*) y la marsopa (*Phocoena phocoena*). El resto de especies o bien son especies migratorias cuyas áreas de distribución más cercanas están en aguas profundas del Atlántico oriental, o bien son especies de zonas aún más lejanas y cuya aparición en esta zona es rara u ocasional.

El delfín mular es, sin duda, el más abundante y conocido de los cetáceos onubenses [FIGURA 10-14]. Esta especie presenta dos ecotipos bien diferenciados. Uno, delfines grandes y oscuros que viven en aguas oceánicas profundas y otro, delfines pequeños y claros que viven en aguas costeras y son los que normalmente se ven desde tierra o desde embarcaciones deportivas, comportándose principalmente como sedentarios (Giménez *et al.* 2016).

El delfín mular es el delfín de mayor tamaño, alcanzando hasta los 3,8 metros y un peso de más de 600 kg, siendo los machos algo mayores que las hembras. La subespecie nominal (ssp. *truncatus*) se distribuye de forma global en aguas templadas y tropicales de todo el mundo, mientras que la población del mar Negro (ssp. *ponticus*) se considera aislada (Jefferson *et al.* 2008, Wilson y Mittermeier 2014). Aunque a nivel mundial se considera de “preocupación menor” por la IUCN (Hammond *et al.* 2008), está catalogado como “Vulnerable” en los catálogos español (RD 139/2011) y andaluz (D 23/2012) y recogido en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats (92/43/CEE). Este delfín puede ocupar una gran variedad de medios marinos que van desde las aguas profundas oceánicas a los estuarios y desembocaduras de ríos, aunque mayormente se encuentran en aguas de la plataforma continental. Es un predador generalista que se alimenta de peces, cefalópodos y crustáceos, para lo que pueden llegar a usar estrategias adaptadas a circunstancias locales como son la pesca cooperativa, el aturdimiento de los peces con golpes de las aletas, o la persecución de peces en los estuarios hasta dejarlos varados (Wilson y Mittermeier 2014). En el golfo de Cádiz la dieta es básicamente piscívora, siendo las especies más importantes el congrio, la merluza, las lisas y las cintas (Giménez *et al.* 2017b). La reproducción puede darse a lo largo de todo el año y se produce cada 3-6 años. La gestación está en torno a los 12 meses, y el periodo de lactancia hasta año y medio, por lo que las hembras pueden estar ocasionalmente lactando y preñadas al mismo tiempo. Las crías al nacer miden entre 95 y 134 cm (Wilson y Mittermeier 2014, Connor *et al.* 1999). En el pasado la mayor causa de mortalidad era la persecución directa, debido a una pretendida competencia por los recursos pesqueros con el ser



**TABLA  
10-2**

**Catálogo de mamíferos marinos citados en todo el golfo de Cádiz.** Se indica el número de observaciones o varamientos registrados en la provincia de Huelva entre 1986 y 2016. Con un asterisco están indicadas las especies que tienen poblaciones estables en la zona.

**CETÁCEOS**

Familia	Nombre vulgar	Nombre científico	Varamientos en Huelva
<b>Balaenopteridae</b>	Rorcual común	<i>Balaenoptera physalus</i>	8
	Rorcual aliblanco	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	17
	Rorcual tropical	<i>Balaenoptera edeni</i>	1
	Yubarta	<i>Megaptera novaeangliae</i>	5
	Ballena no identificada	<i>Balaenopteridae</i>	1
<b>Physeteridae</b>	Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	1
<b>Kogiidae</b>	Cachalote enano	<i>Kogia sima</i>	2
	Cachalote pigmeo	<i>Kogia breviceps</i>	3
<b>Ziphiidae</b>	Zifio de Gervais	<i>Mesoplodon europaeus</i>	4
	Zifio de Blainville	<i>Mesoplodon densirostris</i>	3
	Zifio de Sowerby	<i>Mesoplodon bidens</i>	0
	Zifio de Cuvier	<i>Ziphius cavirostris</i>	1
	Zifio no identificado	<i>Ziphiidae</i>	2
<b>Delphinidae</b>	Orca	<i>Orcinus orca</i>	0
	Calderón de aleta larga	<i>Globicephala melas</i>	3
	Calderón gris	<i>Grampus griseus</i>	4
	Orca bastarda	<i>Pseudorca crassidens</i>	0
	Delfín mular*	<i>Tursiops truncatus</i>	96
	Delfín listado	<i>Stenella coeruleoalba</i>	42
	Delfín común*	<i>Delphinus delphis</i>	36
	Delfín común/listado	<i>Delphinus/Stenella</i>	26
<b>Phocoenidae</b>	Marsopa*	<i>Phocoena phocoena</i>	50

**PINNÍPEDOS**

<b>Phocidae</b>	Foca monje	<i>Monachus monachus</i>	0
	Foca de casco	<i>Cystophora cristata</i>	3
	Foca gris	<i>Halichoerus grypus</i>	0
	Foca común	<i>Phoca vitulina</i>	2

**FIGURA  
10-14****Delfín mular** (*Tursiops truncatus*) frente a las costas de Doñana**FOTOGRAFÍA:** Carlos Gutiérrez-Expósito

humano. Actualmente algunas amenazas son la mortalidad por captura incidental, la reducción de presas por la sobrepesca y la degradación del medio marino. Sin embargo, el carácter oportunista de la especie y la flexibilidad de su comportamiento, pueden ayudar a esta especie a sobrellevar estas amenazas (Bearzi *et al.* 2009).

Al igual que el delfín mular, el delfín común cuenta con una subespecie endémica del mar Negro y de igual nombre que la del mular (ssp. *ponticus*), mientras que la subespecie nominal (ssp. *delphis*) se distribuye por mares de todo el planeta. Se trata de un delfín de pequeño tamaño de entre 160 y 230 cm, siendo los machos ligeramente mayores que las hembras. Se caracterizan por presentar el dorso de color negro con los flancos adornados por una mancha en forma de reloj de arena que es amarillenta en la parte anterior del cuerpo y gris en la posterior. La aleta dorsal es de color negro y habitualmente presenta una mancha amarillenta de extensión variable (Jefferson *et al.* 2008, Wilson y Mittermeier 2014). Se considera de “Preocupación menor” a nivel mundial (Hammond *et al.* 2008). Sin



embargo, la población del Mediterráneo se considera “Vulnerable” tanto en el catálogo español (RD 139/2011) como en el andaluz (D 23/2012). Se recoge en el anexo IV de la Directiva Hábitats (92/43/CEE). Los delfines comunes habitan normalmente en aguas profundas y es raro encontrarlos en zonas de menos de 200 m de profundidad. Así, en Andalucía los encontramos cerca de la costa en zonas donde la plataforma continental es reducida, como en el mar de Alborán, bahía de Algeciras, el estrecho de Gibraltar o el sector gaditano del golfo de Cádiz, normalmente en aguas de entre 100 y 400 m de profundidad (Giménez *et al.* 2017a, de Stephanis *et al.* 2008, Cañadas *et al.* 2005). Sin embargo, en la provincia de Huelva, y debido a la gran extensión de la plataforma continental, no encontramos a esta especie hasta los 100 m de profundidad, lo que los sitúa en general a no menos de 12 millas de la costa. La dieta se basa en pequeños peces mesopelágicos como sardinas y boquerones. En el Mediterráneo andaluz los componentes más importantes de la dieta son pequeños mictófididos del género *Ceratoscopelus*, seguido de bogas y sardinas (Giménez *et al.* 2018). Los partos se concentran habitualmente en primavera y verano, pudiendo las hembras reproducirse cada 1-3 años. La gestación dura entre 10 y 12 meses, dando lugar al nacimiento de pequeñas crías de 80-90 cm de longitud (Jefferson *et al.* 2008, Wilson y Mittermeier 2014). Como en otros cetáceos, el declive del delfín común en el Mediterráneo se ha relacionado con la reducción de presas debido a la sobrepesca, la contaminación por químicos xenobióticos que pueden inducir la inmunosupresión, el incremento de la temperatura del agua, que produce cambios ambientales en el medio marino y la captura incidental en artes de pesca (Bearzi *et al.* 2003).

La marsopa es el cetáceo de menor tamaño del Atlántico norte, con una longitud media en torno al metro y medio, siendo las hembras algo mayores que los machos. El peso oscila entre los 45 y los 75 kg. Normalmente habitan las aguas poco profundas de la plataforma continental, en ocasiones muy cerca de la costa. Existen tres subespecies por aguas del hemisferio norte: una en el Pacífico (ssp. *vomerina*), otra en el Atlántico (ssp. *phocoena*) y otra en el mar Negro (ssp. *relicta*) (Jefferson *et al.* 2008, Wilson y Mittermeier 2014). Es más abundante en aguas más norteñas, siendo precisamente el área de distribución estable más meridional del Atlántico la del golfo de Cádiz y la costas de Marruecos. Aquí son muy escasas y las observaciones siempre son de ejemplares aislados o hembras acompañadas por sus crías (Boisseau *et al.* 2007). Está considerada de “Preocupación menor” a nivel global (Hammond *et al.* 2008). Se recoge en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y se considera “Vulnerable” tanto en el catálogo español (RD 139/2011) como en el andaluz (D 23/2012). Ocupa aguas de la plataforma continental, encontrándose rara vez en profundidades mayores de 200 m (López *et al.* 2008). Las marsopas se alimentan básicamente de pequeños peces que capturan de forma oportunista, localizando a las presas mediante ecolocación. Las presas pueden llegar hasta el medio metro pero lo habitual es que no superen los 30 cm (López-Martínez y Martínez-Cedeira 2011). Tras la cópula y una gestación de entre 10 y 11 meses, las marsopas dan a luz una cría que mide entre 60 y 75 cm y pesa entre 3'4 y 6'7 kg, que será amamantada durante 8 o 9 meses (Lockyer y Kinze 2003). En Huelva tenemos constancia del varamiento de dos crías recién nacidas, una en abril y la otra en agosto (Gutiérrez-Expósito *et al.* 2012), lo que coincide con los dos periodos de partos descritos en aguas de Galicia (López *et al.* 2008). Entre las causas de mortalidad está la predación por orcas y varias especies de tiburones. Además, no son raras las agresiones por parte de delfines mulares



(López-Martínez y Martínez-Cedira 2011, Cotter *et al.* 2012). La principal amenaza de origen antrópico es la captura accidental en artes de pesca (López-Martínez y Martínez-Cedeira 2011).

Entre los cetáceos ocasionales hay que destacar el varamiento de hasta 32 ballenas, tanto vivas como muertas, siendo la mayoría rorcuales aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*), 17 varamientos, seguido de rorcuales comunes (*Balaenoptera physalus*), 8 varamientos, y de las yubartas o ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) con 5 varamientos [TABLA 10-2]. Destaca la aparición de un rorcual tropical el 17/09/1997 en la desembocadura del Guadalquivir (Gutiérrez-Expósito *et al.* 2012), única cita peninsular hasta la fecha. El único caso de cachalote (*Physeter macrocephalus*) se dio en la playa de Mazagón el 04/05/1987. Los cachalotes pigmeos (*Kogia breviceps*) y enano (*Kogia sima*) son versiones pequeñas del cachalote y, aunque habitan aguas oceánicas profundas, excepcionalmente se han dado algunos varamientos en Huelva: tres cachalotes pigmeos en la playa del Parque Nacional de Doñana, y sendos cachalotes enanos en Punta Umbría y la playa del espigón del Odiel. Al igual que los estos cachalotes, los zifios son mamíferos marinos de aguas muy profundas que raramente son observados, por lo que su biología es aún muy desconocida. Aun así, varios ejemplares de hasta tres especies han aparecido en las playas de Huelva: zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), zifio de Blainville (*Mesoplodon densirostris*) y zifio de Gervais (*Mesoplodon europaeus*) [TABLA 10-2]. Entre los delfínidos, la mayor parte de varamientos se corresponden con las especies residentes como los delfines mulares (N = 96) y común (N = 38). Además, existe un alto índice de aparición de delfines listados (*Stenella coeruleoalba*) (N = 42) por lo que cabe suponer que existen poblaciones estables en aguas profundas no lejanas a las costas onubenses. Lo mismo ocurre con los calderones de aleta larga (*Globicephala melas*) y gris (*Grampus griseus*) con 3 y 4 registros respectivamente, siendo por tanto mucho más escasos.

Pero no sólo los cetáceos nadan en las aguas marinas del Golfo de Cádiz. Dentro del grupo de los carnívoros existen especies adaptadas a la vida en medios acuáticos. No es raro encontrar rastros de las conocidas nutrias en las playas y desembocaduras de los ríos onubenses. Pero son sin duda los pinnípedos (focas y leones marinos) los carnívoros marinos por excelencia. Si bien de forma regular no existen focas en Andalucía, ocasionalmente se han producido registros de hasta 5 especies: foca monje (*Monachus monachus*), foca groenlandesa (*Pagophilus groenlandicus*), foca gris (*Halichoerus grypus*), foca de casco (*Cystophora cristata*) y foca común (*Phoca vitulina*) (González y Avellá 1989, Avellá *et al.* 1993, Bellido *et al.* 2009). Aunque por cercanía cabría esperar la llegada a Huelva de alguna foca monje (Salvador 2013), han sido la foca común, la foca gris y la de casco las únicas especies recientemente registradas en Huelva. A pesar de que la foca de casco tiene el área de distribución en aguas árticas del Atlántico (NE Canadá, Groenlandia), es la foca que más citas tiene en Andalucía (Bellido *et al.* 2007). De ellas, tres fueron en la provincia de Huelva: sendos juveniles en Huelva (09/06/1990) y Punta Umbría (06/08/2006), y una hembra gestante encontrada muerta en la playa del Parque Nacional de Doñana el 26/02/1986 [FIGURA 10-15], siendo éste el único varamiento conocido de una foca de casco adulta en España (Gutiérrez-Expósito *et al.* 2012). Por otro lado, los dos registros que existen de foca común se corresponden con un varamiento en la playa del Parque Nacional de Doñana (11/08/2006) y un ejemplar capturado vivo en La Antilla el 19/03/1980 [FIGURA 10-15] (Gutiérrez-Expósito *et al.* 2012). Este ejemplar fue capturado por José Ramón Arnosa, pescador de Isla



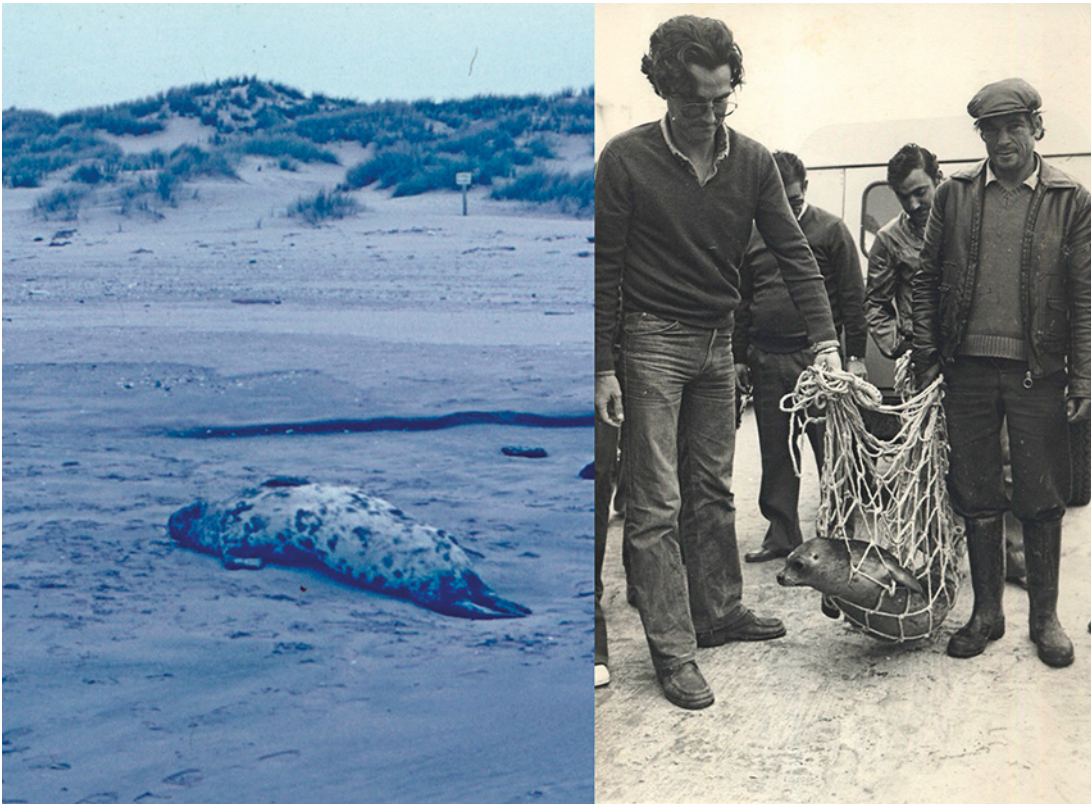
Cristina. Se mantuvo vivo durante algo más de un mes en un almacén de marisco hasta que el 12 de abril se donó al ICONA, quien a su vez la trasladó al zoológico de Barcelona (Delibes y Azcárate 1984). En 2022 apareció en Doñana un macho joven de foca gris que luego fue visto también en otras playas del Golfo de Cádiz y del Mediterráneo.

**FIGURA  
10-15**

Izquierda, hembra adulta de **foca de casco** (*Cystophora cristata*) encontrada muerta en el Parque Nacional de Doñana el 26/02/1986.

Derecha, joven **foca común** (*Phoca vitulina*) capturada viva en La Antilla el 19/03/1980

FOTOGRAFÍA IZQ: Paco Robles | FOTOGRAFÍA DCHA: Miguel Delibes





[8]

## Bibliografía

- | Abascal, F., et al. (2016). *Extreme genomic erosion after recurrent demographic bottlenecks in the highly endangered Iberian lynx*. *Genome Biology* 17.
- | Amaya-Castaño, G.C.; Palomares, F. (2018). *Effect of human influence on Carnivore presence in a Mediterranean human-modified area in the Southwestern Iberian Peninsula*. *Galemys* 30, 9-20.
- | Arija, C.M. (2010). *Turón – Mustela putorius* Linnaeus, 1758. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. ed. A. Salvador, Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- | Asensio-Cenzano, E. (2014). *Secuenciación masiva revela segregación trófica entre los murciélagos cazadores aéreos Tadarida teniotis y Nyctalus lasiopterus*. Trabajo Final de Máster de Biología de la Conservación y Biodiversidad. Universidad Pablo de Olavide (Sevilla)-Estación Biológica de Doñana (CSIC).
- | Avellá, F.; Castells, A.; Mayo, M. (1993). *Los pinnípedos de las costas atlánticas y cantábricas de la península ibérica*. *Quercus* 85: 29-34.
- | Ayala, B.; Esparza, O.; García, J.L. (2014). *Red Natura 2000 marina en España*. WWF/Adena.
- | Báez, J.C.; Camiñas, J.A.; Torreblanca, D. (2007). *Análisis de la distribución espacial de aves y mamíferos marinos en el Golfo de Cádiz (Sudoeste de la Península Ibérica) durante el periodo de primavera*. *Boletín de la Sociedad española de Historia Natural. Sección de Biología* 102(1-4): 93-97.
- | Bearzi, G.; Fortuna, C.M.; Reeves, R.R. (2009). *Ecology and conservation of common bottlenose dolphins Tursiops truncatus in the Mediterranean Sea*. *Mammal Review*, 39: 92-123.
- | Bearzi, G.; Reeves, R.R.; Notarbartolo-di-Sciara, G.; Politi, E.; Cañadas, A.; Frantzis, A.; Mussi, B. (2003). *Ecology, status and conservation of short-beaked common dolphins Delphinus delphis in the Mediterranean Sea*. *Mammal Review*, 33: 224-252.
- | Bellido, J.J.; Cabot, J.; Castillo, J.J.; Báez, J.C.; Martín, J.J.; Mons, J.L.; Larios, J.; Rubia, J.; Real, R. (2009). *First record of the harp seal (Pagophilus groenlandicus) extralimital presence in the Mediterranean Sea*. *Marine Biodiversity Records* 2, E169.
- | Bellido, J.J.; Castillo, J.J.; Farfán, M.A.; Martín, J.J.; Mons, J.L.; Real, R. (2007). *First records of hooded seals (Cistophora cristata) in the Mediterranean Sea*. *Journal of the Marine Biological Association - Biodiversity Records*.
- | Bencatel, J.; Álvares, F.; Moura, A. E.; Barbosa, A.M. (eds.). (2017). *Atlas de Mamíferos de Portugal*. Universidad de Évora, Portugal.
- | Biedma, L.; Calzada, J.; Román, J.; Godoy, J.A. (2019a). *Rare and rear: population genetics of marsh-specialist Crocidura suaveolens populations in the Gulf of Cádiz*. *Journal of Mammalogy*, in press.
- | Biedma, L.; Román, J.; Calzada, J.; Friis, G.; Godoy, J.A. (2018). *Phylogeography of Crocidura suaveolens (Mammalia: Soricidae) in Iberia has been shaped by competitive exclusion by C. russula*. *Biological Journal of the Linnean Society* 123:81-95.
- | Biedma, L.; Román, J.; Godoy, J.A.; Calzada, J. (2019b). *Using owl pellets to infer habitat associations and clarify the regional distribution of a cryptic shrew*. *Journal of Zoology*, in press.
- | Bitón, S. (2009). *Biología de las tortugas marinas e incidencia de la pesca de arrastre en su conservación en el Mediterráneo y Golfo de Cádiz*. Asociación Chelonia. Madrid, 117 pp.



- | Braza, F. (2017). *Gamo–Dama dama* (Linnaeus, 1758). En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Ed. A. Salvador, Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- | Briones, V.; de Juan, L.; Sanchez, C.; Vela, A.I.; Galka, M.; Montero, N.; Goyache, J.; Aranaz, A.; Mateos, A.; Dominguez, L. (2000). *Bovine tuberculosis and the endangered Iberian lynx*. *Emerging Infectious Diseases* 6, 189-191.
- | Calzada, J. (1998). *Gineta común, Genetta genetta*, Linnaeus, 1758. *Galemys* 10, 3-11.
- | Camiñas, J.A. (2002). *Estatus y conservación de las tortugas marinas en España*. En: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. y Lizana, M., (eds.). *Atlas y libro rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- | Camiñas, J.A. (2005). *Interacciones entre las tortugas marinas y las flotas españolas en el Mediterráneo Occidental y Golfo de Cádiz. Taller de Coordinación de actuaciones relacionadas con la captura accidental de tortuga boba (Caretta caretta) por flotas españolas en el Mediterráneo*. Secretaría General de Pesca Marítima (MAPA), Madrid 4 de octubre de 2005, 14 pp.
- | Camps, D. (2012). *Jineta – Genetta genetta* (Linnaeus, 1758). En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. ed. A. Salvador, Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- | Cañadas, A.; Sagarminaga, R.; de Stephanis, R.; Urquiola, E.; Hammond, P.S. (2005). *Habitat preference modelling as a conservation tool: proposals for marine protected areas for cetaceans in southern Spanish waters*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 15 (5): 495-521.
- | Carranza, J. (2017). *Ciervo – Cervus elaphus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. eds A. Salvador y I. Barja. Museo Nacional de Ciencias Naturales. <http://www.vertebradosibericos.org/>, Madrid.
- | Carranza, J.; Martínez, J.G. (2002). *Consideraciones Evolutivas en la Gestión de Especies Cinegéticas*. En: *Evolución, la base de la Biología*. Ed. M.E. Soler, pp. 373-387. Proyecto Sur Ediciones, Granada.
- | Carranza, J.; Valencia, J. (1992). *Organización social del ciervo en hábitat mediterráneo*. *Miscellanea Zoologica* 16, 223-232.
- | Carranza, J.; Fernández-García, J.L.; Martínez, J.G.; Alvarez-Alvarez, R.; Sánchez-Fernández, B.; Sánchez-Prieto, C.; Valencia, J.; Alarcos, S. (2003). *The preservation of Iberian red deer (Cervus elaphus hispanicus) from genetic introgression by other European subspecies*. *Deer Specialist Group News, Newsletter* 18, 2-4.
- | Casas-Marce, M.; Soriano, L.; López-Bao, J.V.; Godoy, J.A. (2013). *Genetics at the verge of extinction: insights from the Iberian lynx*. *Molecular Ecology* 22, 5503-5515.
- | Clavero, M.; Prenda, J.; Blanco-Garrido, F.; Delibes, M. (2008a). *Hydrological stability and otter trophic diversity: a scale-insensitive pattern?* *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne de Zoologie*, 86, 1152-1158.
- | Clavero, M.; Ruiz-Olmo, J.; Sales-Luis, T.; Blanco-Garrido, F.; Romero, R.; Pedroso, N.M.; Prenda, J.; Santos-Reis, M.; Narváez, M.; Delibes, M. (2008b). *Lo que comen las nutrias ibéricas*. En: *La nutria en España. Veinte años de seguimiento de un mamífero amenazado*. ed. SECEM, Málaga.
- | Connor, R.C.; Wells, R.S.; Mann, J.; Read, A.J. (1999). *The Bottlenose Dolphin: Social Relationships in a Fission-Fusion Society*. En: Mann, J., Connor, R.C., Tyack, P.L. & Whitehead, H. (eds.) *Cetacean Societies. Field Studies of Dolphins and Whales*. The University of Chicago Press. Chicago.
- | Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. (2017). *Memoria de actividades y resultados 2017. Espacio Natural Doñana*. [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/servicios\\_generales/doc\\_tecnicos/publicaciones\\_renpa/2018\\_05\\_end\\_memorias\\_anuales/memorias\\_anuales/2017\\_memoria\\_donana.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/servicios_generales/doc_tecnicos/publicaciones_renpa/2018_05_end_memorias_anuales/memorias_anuales/2017_memoria_donana.pdf)



- | Cotter, M. P.; Maldini, D.; Jefferson, T.A. (2012). "Porpicide" in California: Killing of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) by coastal bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Marine Mammal Science*, 28: E1-E15.
- | de Stephanis, R.; Cornulier, T.; Verborgh, P.; Salazar-Sierra, J.; Pérez-Jimeno, N.; Guinet, C. (2008). Summer spatial distribution of cetaceans in the Strait of Gibraltar in relation to the oceanographic context. *Marine Ecology Progress Series* 353: 275-288.
- | Delibes, M. (1980). Feeding ecology of the spanish lynx in the Coto Doñana. *Acta Theriologica* 25, 309-324.
- | Delibes, M.; Carrasco-Rus, J. (2015). Radiocarbon dating of introduced mammals: a genet (*Genetta genetta*) from a Prehistoric site dated in Islamic times. *Galemys* 27, 59-62.
- | Delibes, M.; Cabezas, S.; Jiménez, B.; González, M.J. (2009). Animal decisions and conservation: the recolonization of a severely polluted river by the Eurasian otter. *Animal Conservation* 12, 400-407.
- | Delibes, M.; Mezan-Muxart, V.; Calzada, J. (2013). Albino and melanistic genets (*Genetta genetta*) in Europe. *Acta Theriologica* 58, 95-99.
- | Delibes, M.; Azcárate, T. (1984). Primera captura de una foca común en el Suroeste de Iberia. *Doñana Acta Vertebrata* 11(1): 153-155.
- | Detry, C.; Cardoso, J.L.; Heras-Mora, J.; Bustamante-Álvarez, M.; Silva, A.M.; Pimenta, J.; Fernandes, I.; Fernandes, C. (2018). Did the Romans introduce the Egyptian mongoose (*Herpestes ichneumon*) into the Iberian Peninsula? *The Science of Nature* 105.
- | Díaz del Río, V. et al. (2014). *Volcanes de fango del Golfo de Cádiz*, Proyecto LIFE+ INDEMARES. Ed. Fundación Biodiversidad, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- | Dobson, M. (1998). *Mammal distributions in the western Mediterranean: the role of human intervention*. *Mammal Review*, 28(2): 77-88.
- | Docampo, M.; Moreno, S.; Santoro, S. (2018). Marked reduction in body size of a wood mouse population in less than 30 years. *Mammalian Biology*, in press.
- | Fedriani, J.M.; Delibes, M.; Ferreras, P.; Román, J. (2002). Local and landscape habitat determinants of water vole distribution in a patchy Mediterranean environment. *Ecoscience*, 9 (1): 12-19
- | Fernández-Aguilar, X.; Molina-Vacas, G.; Ramiro, V.; Alberto-Carro, F.; Barasona, J.A.; Vicente, J.; Gutiérrez, C. (2012). Presence of raccoon (*Procyon lotor*) in Doñana National Park and its surroundings. *Galemys* 24, 76-79.
- | Fernández-Llario, P. (2017). *Jabalí – Sus scrofa* Linnaeus, 1758 En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. ed. A. Salvador, Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- | Fernández-Llario, P.; Carranza, J.; Hidalgo de Trucios, S.J. (1996). Social organization of the wild boar (*Sus scrofa*) in Doñana National Park. *Miscelanea Zoologica* 19, 9-18.
- | García Canseco, V. (2002). *Parque Nacional de Doñana*. Canseco Editores. Talavera de la Reina.
- | García-Tiscar, S. (2010). *Interacciones entre delfines mulares (Tursiops truncatus), orcas (Orcinus orca) y pesquerías en el mar de Alborán y Estrecho de Gibraltar*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- | Garrido, J.A. (1997). La alimentación de *Myotis myotis* Borkh. 1797 (Chiroptera, Vespertilionidae) en la cuenca del río Guadix (Sureste de España). *Doñana Acta Vertebrata* 24(1-2):27-38
- | Gaubert, P.; del Cerro, I.; Centeno-Cuadros, A.; Palomares, F.; Fournier, P.; Fonseca, C.; Paillat, J.P.; Godoy, J.A. (2015). Tracing historical introductions in the Mediterranean Basin: the success story of the common genet (*Genetta genetta*) in Europe. *Biological Invasions* 17, 1897-1913.



- | Gaubert, P.; Machordom, A.; Morales, A.; López-Bao, J.V.; Veron, G.; Amin, M.; Barros, T.; Basuony, M.; Djagoun, C.; Do Linh San, E.; Fonseca, C.; Geffen, E.; Ozkult, S.O.; Cruaud, C.; Couloux, A.; Palomares, F. (2011). *Comparative phylogeography of two African carnivorans presumably introduced into Europe: disentangling natural versus human-mediated dispersal across the Strait of Gibraltar*. Journal of Biogeography 38, 341 - 358.
- | Gil-Sánchez, J.M.; Valenzuela, G.; Sánchez, J.F. (1999). *Iberian wild cat Felis silvestris tartessia predation on rabbit Oryctolagus cuniculus: functional response and age selection*. Acta Theriologica 44, 421-428.
- | Giménez, J. *et al.* (2016). *Towards the identification of ecological management units: A multidisciplinary approach for the effective management of bottlenose dolphins in the southern Iberian Peninsula*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 28(1): 205-215.
- | Giménez, J.; Cañadas, A.; Ramírez, F.; Afán, I.; García-Tiscar, S.; Fernández-Maldonado, C.; Castillo, J.J.; de Stephanis, R. (2017a). *Intra- and interspecific niche partitioning in striped and common dolphins inhabiting the southwestern Mediterranean Sea*. Marine Ecology Progress Series 567: 199-210.
- | Giménez, J.; Marçalo, A.; García-Polo, M.; García-barón, I.; Castillo, J.J.; Fernández-Maldonado, C.; Saavedra, C.; Santos, M.B.; de Stephanis, R. (2018). *Feeding ecology of Mediterranean common dolphins: The importance of mesopelagic fish in the diet of an endangered subpopulation*. Marine mammal Science 34(1): 136-154.
- | Giménez, J.; Marçalo, A.; Ramírez, F.; Verborgh, P.; Gauffier, P.; Esteban, R.; Nicolau, L.; González-Ortegón, E.; Baldó, F.; Vilas, C.; Vingada, J.; Forero, M.G.; de Stephanis, R. (2017b). *Diet of bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) from the Gulf of Cádiz: Insights from stomach content and stable isotope analyses*. PLoS ONE 12(9): e0184673.
- | González, L.M.; Avellá, J. (1989). *La extinción de la foca monje (Monachus monachus) en las costas mediterráneas de la península ibérica y propuesta de una estrategia de actuación*. Ecología 3: 157-177.
- | Gortazar, C.; Delahay, R.J.; McDonald, R.A.; Boadella, M.; Wilson, G.J.; Gavier-Widen, D.; Acevedo, P. (2012). *The status of tuberculosis in European wild mammals*. Mammal Review 42, 193-206.
- | Gortazar, C.; Torres, M.J.; Vicente, J.; Acevedo, P.; Reglero, M.; de la Fuente, J.; Negro, J.J.; Aznar-Martin, J. (2008). *Bovine Tuberculosis in Donana Biosphere Reserve: The Role of Wild Ungulates as Disease Reservoirs in the Last Iberian Lynx Strongholds*. PLoS ONE 3.
- | Granados, M. (1987). *Transformaciones históricas de los ecosistemas del Parque Nacional de Doñana*. Tesis. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- | Grupo de Carnívoros Terrestres-SECEM. (2001). *Distribución y estatus del turón (Mustela putorius) en España: un análisis basado en encuestas*. Galemys 13, 39-62.
- | Gutiérrez-Expósito, C.; Rivilla, J.C.; Alís, S.; Máñez, M.; Gárrido, H.; Jiménez, F.J.; Cobo, M.D. (2012). *Veinticinco años (1986-2011) de monitorización de varamientos de mamíferos marinos en el litoral de Doñana (Huelva, SO España)*. Galemys 24: 86-90.
- | Hammond, P.S.; Bearzi, G.; Bjørge, A.; Forney, K.; Karczmarski, L.; Kasuya, T.; Perrin, W.F.; Scott, M.D.; Wang, J.Y.; Wells, R.S.; Wilson, B. (2008). *Phocoena phocoena*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T17027A6734992. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T17027A6734992.en>. Downloaded on 02 December 2018
- | Ibáñez, C.; García-Mudarra, J.L.; Ruedi, M.; Stadelman, B.; Juste, J. (2006). *The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats*. Acta Chiropterologica 8:277-297.



- | Ibáñez, C.; Nogueras, J.; Puig, X.; Juste, J.; Schreur, G.; Fijo, A. (2012). *Sistemas de gestión de las poblaciones de murciélagos forestales de Andalucía*. Convenio de Colaboración Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía - Estación Biológica de Doñana (CSIC). Informe inédito. 165 pp.
- | Ibáñez, C.; Popa-Lisseanu, A. G.; Pastor-Beviá, D.; García-Mudarra, J. L.; Juste, J. (2016). *Concealed by darkness: interactions between predatory bats and nocturnally migrating songbirds illuminated by DNA sequencing*. *Molecular Ecology* 25 (20).
- | Jefferson, T.A.; Webber, M.A.; Pitman, R.L. (2008). *Marine Mammals of the World. A comprehensive Guide to their identification*. Academic Press.
- | Larivière, S.; Calzada, J. (2001). *Genetta genetta*. *Mammalian Species* 680, 1-6.
- | Lockyer, C.; Kinze, C. (2003). *Status, ecology and life history of the harbour porpoise (Phocoena phocoena) in Danish waters*. NAMMCO Scientific Publications, 5: 143-176.
- | López, A.; Cedeira, J.A.M.; Fernández, R.; Santos, M.B. (2008). *Recompilación da información disponible para a toniña, Phocoena phocoena, en Galicia*. Informe técnico. Xunta de Galicia.
- | López-Fernández y Martínez-Cedeira, J.A. (2011). *Marsopa - Phocoena phocoena* (Linnaeus 1758). En: Salvador, A., Cassiniello, J. (Eds.) *Enciclopedia virtual de los vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- | López-Martín, J.M. (2010). *Zorro - Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. ed. A. Salvador, Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- | López-Martín, J.M.; Jiménez, J. (2008). *La nutria en España. Veinte años de seguimiento de un mamífero amenazado*. SECEM, Málaga.
- | Lozano, J. (2017). *Gato montés - Felis silvestris* Schreber, 1777. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. ed. A. Salvador, Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.
- | Malo, A.F.; Lozano, J.; Huertas, D.L.; Virgós, E. (2004). *A change of diet from rodents to rabbits (Oryctolagus cuniculus). Is the wildcat (Felis silvestris) a specialist predator?* *Journal of Zoology* 263, 401-407.
- | Mangas, J. (2017). *Garduña - Martes foina* (Erleben, 1777). En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. ed. A. Salvador, Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- | Mestre, F.M.; Ferreira, J.P.; Mira, A. (2007). *Modelling the distribution of the European polecat Mustela putorius in a Mediterranean agricultural landscape*. *Revue d'Ecologie la Terre et la Vie* 62 35-47.
- | Monterroso, P.; Brito, J.C.; Ferreras, P.; Alves, P.C. (2009). *Spatial ecology of the European wildcat in a Mediterranean ecosystem: dealing with small radio-tracking datasets in species conservation*. *Journal of Zoology* 279, 27-35.
- | Morales, A. (1994). *Earliest genets in Europe*. *Nature* 370, 513.
- | Morenés y Mariátegui, C. (2005). *Historia del Coto de Doña Ana (1865-1985)*. Fundación Patrimonio Madrid.
- | Nogueras, J.; García-Mudarra, J.L.; Ibáñez, C. (2016). *Presencia del noctulo mediano (Nyctalus noctula) en el Parque Nacional de Doñana*. Poster presentado en la VI Jornadas SECEMU. Vairão, Portugal, diciembre 2016.
- | Nogueras, J.; Juste, J.; Fijo, A.; Schreur, G.; Ibáñez, C. (2010). *Distribución y delimitación de las zonas importantes para murciélagos forestales de Andalucía*. Poster presentado en las III Jornadas SECEMU. A Coruña, noviembre 2010.



- | Palazón, S. (2012). *Comadreja – Mustela nivalis* (Linnaeus, 1761). En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. ed. A. Salvador, Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- | Palomares, F. (1993). *Opportunistic feeding of the Egyptian mongoose, Herpestes ichneumon, (L.) in southwestern Spain*. Rev. Ecol. (Terre Vie) 48, 295-304.
- | Palomares, F. (2012). *Meloncillo – Herpestes ichneumon* (Linnaeus, 1758). En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. ed. A. Salvador, Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- | Palomares, F.; Ferreras, P.; Fedriani, J.M.; Delibes, M. (1996). *Spatial relationships between Iberian lynx and other carnivores in an area of south-western Spain*. Journal of Applied Ecology 33, 5-13.
- | Palomares, F.; Ferreras, P.; Travaini, A.; Delibes, M. (1998). *Co-existence between Iberian lynx and Egyptian mongooses: estimating interaction strength by structural equation modelling and testing by an observational study*. Journal of Animal Ecology 67, 967-978.
- | Palomares, F.; Gaona, P.; Ferreras, P.; Delibes, M. (1995). *Positive effects on game species of top predators by controlling smaller predator populations: an example with lynx, mongooses, and rabbits*. Conservation Biology 9, 295-305.
- | Palomares, F.; Delibes, M. (1988). *Time and space use by two common genetes (Genetta genetta) in the Doñana National Park, Spain*. Journal of Mammalogy 69, 635-637.
- | Palomares, F.; Delibes, M. (1993a). *Key habitats for Egyptian mongooses in Doñana National Park, south-western Spain*. Journal of Applied Ecology 30, 752-758.
- | Palomares, F.; Delibes, M. (1993b). *Social organization in the Egyptian mongoose: group size, spatial behaviour and inter-individual contacts in adults*. Animal Behaviour 45, 917-922.
- | Palomares, F.; Delibes, M. (1994). *Spatio-temporal ecology and behavior of European genets in southwestern Spain*. Journal of Mammalogy 75, 714-724.
- | Palomo, L.J.; Gisbert, J.; Blanco, J.C. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.
- | Pereira, P.; da Silva, A.A.; Alves, J.; Matos, M.; Fonseca, C. (2012). *Coexistence of carnivores in a heterogeneous landscape: habitat selection and ecological niches*. Ecological Research 27, 745-753.
- | Popa-Lisseanu, A.G. (2007). *Roosting Behaviour, Foraging Ecology & The Enigmatic Dietary Habits of the Aerial-Hawking Bat Nyctalus lasiopterus*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. 142 pp.
- | Prenda, J.; Palomo, L.J. (2008). *La nutria en Andalucía*. En: La nutria en España. Veinte años de seguimiento de un mamífero amenazado. ed. SECEM, Málaga.
- | Puechmaille, S.; Allegrini, B.; Boston, E.; Dubourg-Savage, M. J.; Evin, A.; Le Bris, Y.; Knochel, A.; Lecoq, V.; Lemaire, M.; Rist, D.; Teeling, E.C. (2012). *Genetic analyses reveal further cryptic lineages within the Myotis nattereri species complex*. Mammalian Biology – Zeitschrift für Säugetierkunde, 77 (3): 224-228.
- | Ramírez, F.; Gutiérrez-Expósito, C.; Afán, I.; Giménez, J.; de Stephanis, R.; Forero, M.G. (2015). *Human influence on gull non-breeding distribution: potential consequences of changes in fishing practices*. Marine Ecology Progress Series 527: 221-232.
- | Rau, J.R.; Beltrán, J.F.; Delibes, M. (1985). *Can the increase of fox density explain the decrease in lynx numbers at Doñana?* Terre Vie 40, 145-150.



- | Revilla, E.; Delibes, M.; Travaini, A.; Palomares, F. (1999). *Physical and population parameters of Eurasian badgers (*Meles meles* L.) from Mediterranean Spain*. Z. Säugetierkunde 64, 269-276.
- | Revilla, E.; Palomares, F.; Delibes, M. (2000). *Defining key habitats for low density populations of Eurasian badgers in Mediterranean environments*. Biological Conservation 95, 269-277.
- | Revilla, E.; Palomares, F.; Fernández, N. (2001). *Characteristics, location and selection of diurnal resting dens by Eurasian badgers (*Meles meles*) in a low-density area*. Journal of Zoology 255, 291-299.
- | Revilla, E.; Palomares, F. (2002a). *Does local feeding specialization exist in European badgers?* Canadian Journal of Zoology 80, 83-93.
- | Revilla, E.; Palomares, F. (2002b). *Spatial organization, group living and ecological correlates in low-density populations of Eurasian badgers, *Meles meles**. Journal of Animal Ecology 71, 497-512.
- | Rodríguez, A. (2012). *Lince ibérico – *Lynx pardinus* (Temminck, 1827)*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. eds A. Salvador y J. Cassinello. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- | Rodríguez-Ramírez, A. (1996). *Geomorfología continental y submarina del Golfo de Cádiz (*Guadiana-Guadaluquivir*) durante el Cuaternario reciente*. Tesis doctoral. Universidad de Huelva.
- | Rodríguez-Ramírez, A.; Rodríguez-Vidal, J.; Cáceres, L.; Clemente, L.; Cantano, M.; Belluomini, G.; Manfra, L.; Improta, S. (1997). *Evolución de la costa atlántica onubense desde el máximo Flandriense a la actualidad*. Boletín Geológico y Minero 108 (4 y 5): 465-475.
- | Rosalino, L.M.; Santos, M.J.; Domingos, S.; Rodrigues, M.; Santos-Reis, M. (2005). *Population structure and body size of sympatric carnivores in a Mediterranean landscape of SW Portugal*. Revista de Biología 23 135-146.
- | Ruiz, G.; Román, J. (1999). *¿Desaparece el lirón careto atlántico (*Eliomys quercinus lusitánicus*) en Doñana?* IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos. SECEM. Segovia.
- | Ruiz-Olmo, J.; Jiménez, J. (2008). *Ecología de la nutria en los ambientes mediterráneos de la Península Ibérica*. En: *La nutria en España. Veinte años de seguimiento de un mamífero amenazado*. Ed. SECEM. Málaga.
- | Salvador, A. (2013). *Foca monje – *Monachus monachus**. En: Salvador, A. y Luque-Larena, J.J. (eds.), Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.
- | Santoro, S.; Sánchez-Suárez, C.; Rouco, C.; Palomo, L.J.; Fernández, M.C.; Kufner, M.B.; Moreno, S. (2017). *Long-term data from a small mammal community reveal loss of diversity and potential effects of local climate change*. Current Zoology, 63(5): 515–523.
- | Santos, M.J.; Matos, H.M.; Baltasar, C.; Grilo, C.; Santos-Reis, M. (2009). *Is polecat (*Mustela putorius*) diet affected by “mediterraneity”?* Mammalian Biology 74, 448-455.
- | Santos, M.J.; Santos-Reis, M. (2010). *Stone marten (*Martes foina*) habitat in a Mediterranean ecosystem: effects of scale, sex, and interspecific interactions*. European Journal of Wildlife Research 56, 275-286.
- | SECEMU. (2017). *Propuesta de cambio de categoría a ‘En Peligro de Extinción’ para el murciélago mediano de herradura (*Rhinolophus mehelyi*) en España*. Informe de la Comisión de Conservación. Noviembre 2017.
- | Silva, L.; Gil, J.; Sobrino, I. (2002). *Definition of fleet components in the Spanish artisanal fishery of the Gulf of Cádiz (SW Spain ICES division Ixa)*. Fisheries Research 59: 117-128.
- | Soriguer, R.; Palomo, L.J.; Ventura, J. (2001). *Rata de agua, *Arvicola sapidus**. En: Franco, A. y Rodríguez de los Santos, M., (Coord.). Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía. Ed. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.



- | Soto, C.A.; Palomares, F. (2014). *Surprising low abundance of European wildcats in a Mediterranean protected area of southwestern Spain* Mammalia 78, 57-65.
- | Valverde, J.A. (1960). *Vertebrados de las marismas del Guadalquivir*. Archivos del Instituto de Aclimatación. Vol. IX. Almería.
- | Valverde, J.A. (1967). *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- | Venero Gonzales, J.M. (1984). *Dieta de los grandes fitófagos silvestres del Parque Nacional de Doñana*. Doñana, Acta Vertebrata 11, 1-130.
- | Villafuerte, R.; Calvete, C.; Gortázar, C.; Moreno, A. (1994). *First epizootic of rabbit hemorrhagic disease in free living populations of *Oryctolagus cuniculus* at Doñana National Park, Spain*. Journal of Wildlife Diseases, 30(2): 176-179.
- | Villalobos, M.; Pérez, A.B. (2008). *Geodiversidad y patrimonio geológico de Andalucía: itinerario geológico por Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- | Wilson, D.E.; Mittermeier, R.A. (2014). *Handbook of the mammals of the World*. Vol. 4. Sea mammals. Lynx Edicions. Barcelona.





Se terminó de editar el libro  
Biología de Huelva  
Naturaleza, Biodiversidad,  
Bioindicadores y Biomarcadores  
el 12 de mayo de 2022,  
estando al cuidado de la edición  
el Servicio de Publicaciones  
de la Universidad de Huelva





DIPUTACIÓN  
DE **HUELVA**



Universidad  
de Huelva



CÁTEDRA  
DE LA PROVINCIA