

## **Erizo común – *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758**

**M<sup>a</sup>. Carmen Hernández**

Unidad de Zoología, Departamento de Biología  
Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid

Versión 25-02-2020



(C) M. C. Hernández

## Sistemática

El género *Erinaceus* cuenta con cuatro especies: *E. amurensis* en Corea y parte de China; *E. roumanicus* en Europa oriental, Ucrania, Rusia, el norte del Cáucaso y Siberia occidental; *E. concolor* desde la península de Anatolia hasta Israel, Siria, Líbano, Iraq e Irán incluyendo el sur del Cáucaso y *E. europaeus* en el oeste y centro de Europa (Filippucci y Simson, 1996).

## Identificación

En la península ibérica, en las Islas Canarias y Baleares se encuentra también otra especie de erizo no perteneciente al género *Erinaceus*, el erizo moruno *Atelerix algirus*. Se trata de una especie de origen norteafricano cuya llegada podría haber sido mediada por el hombre (Morales y Rofes, 2008; Khaldi et al., 2016).

Si bien el erizo europeo presenta un tamaño algo mayor al del erizo moruno, la morfología externa general de ambas especies es similar. *E. europaeus* tiene las orejas proporcionalmente mayores y las púas cefálicas más retrasadas, mientras que el erizo moruno (*Atelerix algirus*) presenta la separación entre la frente y las púas de la cabeza en forma de uve, y no tiene franja oscura ni en el hocico ni en la frente, además de que presentar de habitualmente un color más claro (Blanco, 1998; Nores, 2007). En las Baleares y la Península Ibérica, los individuos adultos de mayor edad de erizo moruno presentan un pelaje blanquecino, con la cara, las extremidades y, a veces, la zona genital algo oscurecidas (Alcover, 2007). Su distribución en Europa es mediterránea costera e insular, y, en principio, falta en el interior, mientras que *E. europaeus* puede encontrarse en toda la Península Ibérica. Existen también algunas diferencias dentarias, como que el I3 es generalmente monorradicado en *E. europaeus* y birradicado en *A. algirus*. Además, el PM2 tiene un paracónido destacado netamente, ligeramente menor que el protocónido, mientras que en *A. algirus* es mucho más pequeño (Nores, 2007).

## Descripción

Presenta el cuerpo cubierto dorsal y lateralmente por pelos modificados en espinas, blancos en base y punta, y pardos o negros en el centro. Las púas de las regiones dorsales presentan mayor longitud, sobre todo las de la cabeza, mientras que las laterales son más gruesas (Asensio et al., 2007a). En la zona ventral, la cabeza y la cola cuenta con un pelaje cerdoso de color pardo, algo más pálido hacia los flancos y el vientre, con una banda oscura que recorre el hocico desde los ojos. El pelo presenta una densidad variable, siendo más espeso en la zona pectoral y más escaso en el vientre y la cola. Las orejas son pequeñas y redondeadas pero visibles y el hocico prominente. Ojos relativamente pequeños y saltones. Cola corta y cabeza triangular (Schilling et al., 1987; Blanco, 1998; Nores, 2007).

Machos y hembras pueden diferenciarse de acuerdo a la distancia ano-genital. Las hembras presentan la vagina cercana al ano mientras que en los machos la abertura genital está en posición más abdominal, alejada del ano. Los testículos son intraabdominales por lo que no permiten la discriminación entre sexos. Presentan cinco pares de mamas (Schilling et al., 1987; Blanco, 1998; Nores, 2007).

Fórmula dentaria: 3.1.3.3/2.1.2.3 (Nores, 2007). Los incisivos se encuentran proyectados hacia afuera, además, los centrales inferiores encajan en un espacio existente entre los dos centrales superiores, lo que se describe como una ventaja a la hora de inmovilizar y cortar invertebrados (Asensio et al., 2007b).

Número de cromosomas (2n) = 48 (Nores, 2007).

Existen diversos estudios histológicos que se centran en el sistema nervioso central (Valverde y Facal-Valverde, 1986; Villalba et al., 1994; Alonso et al., 1995; Briñón et al., 2001; Crespo et al., 2002). En ellos se ha visto que, en comparación con otros mamíferos, las neuronas del bulbo olfatorio denominadas "*short-axon cells*" son particularmente abundantes y presentan sistemas de axones más complejos. Los autores sugieren que algunas de ellas pueden ser interneuronas inhibitorias que desempeñan un papel importante en la olfacción (López-Mascaque et al., 1986). Asimismo, también se han descrito cambios en las neuronas del núcleo supraóptico durante el periodo de hibernación, principalmente relacionados con el

número de espinas dendríticas, la ramificación de estas y la densidad dendrítica alrededor de los cuerpos neuronales (Sánchez-Toscano et al., 1989).

### **Tamaño**

Longitud de cabeza y cuerpo 190 - 290 mm; longitud de la cola: 22-40 mm; longitud del pie: 46-53 mm; longitud de la oreja: 25- 29 mm (Nores, 2007). Espinas de 1 mm de grosor y 20-25 mm de longitud (Blanco, 1998).

### **Masa corporal**

Entre 450 y 1.200 g, siendo los machos de mayor tamaño (Blanco, 1998; Nores, 2007). El peso máximo se alcanza justo antes de la hibernación, siendo octubre en Irlanda (Haigh, 2011), por el contrario, el mínimo parece encontrarse en agosto en el caso de las hembras (tras la reproducción) y en julio en los machos (tras el período de intensa actividad debida al apareamiento) (Haigh et al., 2012).

### **Variación geográfica**

Un estudio electroforético señaló diferencias de las poblaciones ibéricas con otras de la especie, considerando que el taxón *Erinaceus europeas hispanicus* Barrett-Hamilton, 1900, podría ser válido (Filippucci y Simson, 1996).

Se han identificado tres clados mitocondriales en *E. europaeus* que se han relacionado con aislamiento en refugios en la Península Ibérica, Apeninos y Sicilia durante las glaciaciones hace unos 1,7-2,2 millones de años, pero no se han detectado variaciones geográficas en genes nucleares en toda el área de la especie (Seddon et al., 2001; Randi, 2007).

### **Huellas y rastros**

En las impresiones de sus huellas suelen apreciarse a menudo cuatro o incluso los cinco dedos y las uñas, tanto en las extremidades anteriores como en las posteriores. Tienen un tamaño aproximado de 2,5 cm ancho por 2,8 cm de largo.

Los excrementos son oscuros y cilíndricos, de 2 a 5 cm de longitud por 0,5-1 cm de diámetro, compactos y en los que se observan numerosos restos de insectos (Blanco, 1998). Pueden encontrarse formando letrinas (Navarro, 2009).

### **Hábitat**

Se trata de una especie forestal, ampliamente distribuida en bosques caducifolios y con afinidad por el ecotono arbustivo entre el bosque y zonas abiertas de escasa cobertura (cultivos, pastizales etc.). En el noreste peninsular presenta marcada preferencia por medios caducifolios, haciéndose más escaso en ambientes más áridos. Rara vez se encuentra en bosques de coníferas, aunque en zonas europeas se ha encontrado en los márgenes de bosques constituidos por *Pinus uncinata*. En zonas de influencia mediterránea aparece frecuentemente en el matorral y también ligado a vegetación de setos y bosquetes próxima a zonas cultivadas y a formaciones riparias. A medida que profundizamos en el oriente peninsular es más escaso, posiblemente por la aridez del terreno. Puede encontrarse también en zonas urbanas como parques y jardines (Schilling et al., 1987; Blanco, 1998; Nores, 2007; García et al., 2009; García y García, 2017).

En poblaciones europeas, los ambientes urbanos parecen favorables para el asentamiento de la especie, principalmente debido a la alta disponibilidad de alimento, que se ve complementada con comida para mascotas (que parece actuar como suplemento y no en sustitución de su dieta habitual), a la mayor disponibilidad y variedad refugios y a que las zonas urbanas habitualmente presentan un microclima más cálido que las áreas rurales adyacentes (Hubert et al., 2011).

En Irlanda se ha descrito un cambio estacional en la selección de hábitat, ocupando pastizales en junio-julio, jardines en agosto y cultivos en septiembre-octubre, estos cambios parecen estar impulsados por la disponibilidad de alimento. Asimismo, comienzan a aparecer en el matorral en octubre, siendo el hábitat más seleccionado en noviembre durante la hibernación, donde ocupan zarzales (*Rubus* spp.) y tojos (*Ulex* spp.) para construir el nido (Haigh, 2011).

### Abundancia

No existen datos ibéricos. Pese a que en España ha sido objeto de estudio en diversos trabajos que analizan el impacto de los atropellos en la fauna salvaje, es difícil estimar la abundancia relativa de estos y establecer comparaciones debido a las diferencias en la intensidad del tráfico (Nores, 2007).

En Francia se ha estimado una densidad de  $4.4 \pm 1.3$  individuos/km<sup>2</sup> en zonas rurales y  $36.5 \pm 15.2$  individuos/km<sup>2</sup> en zonas urbanas, donde su abundancia estuvo determinada por la disponibilidad de lombrices de tierra y comida para mascotas (Hubert et al., 2011). Hubert et al., (2011) recopilan también diferentes estudios llevados a cabo en Europa donde se han detectado 35 individuos/km<sup>2</sup> en Holanda, 20–70 individuos/km<sup>2</sup> en Inglaterra y alrededor de 80–180 individuos/km<sup>2</sup> en ciudades británicas. Cabe destacar que las diferencias en las estimaciones pueden estar fuertemente influidas por los métodos de detección empleados.

### Estado de conservación

Categoría global UICN (2016): Preocupación menor (Amori, 2016).

Categoría España UICN (2006): Preocupación menor (Palomo et al., 2007).

### Amenazas

Se trata de uno de los vertebrados que más frecuentemente sufre mortalidad a causa del tráfico rodado (Puig et al., 2012). En zonas leonesas se han detectado 1,71 individuos muertos por kilómetro de carretera muestreado (Garnica y Robles, 1986). Los atropellos parecen ser más frecuentes en zonas abiertas (cultivos, prados, zonas agrícolas, matorral bajo) que en carreteras cercanas a masas forestales (Tenés et al., 2007). Parece que los atropellos tienen lugar más frecuentemente en primavera y verano, coincidiendo con la época de dispersión juvenil e incidiendo principalmente sobre estos (Blanco, 1998; Nores, 2007; Tenés et al., 2007; Mata et al., 2009), a este aumento en la mortalidad también podría contribuir el incremento en la actividad y en los desplazamientos de los adultos durante época reproductora (Haigh, 2011).

Sin embargo, otros trabajos a nivel europeo señalan que los atropellos por sí solos no serían suficientes para explicar el declive de las poblaciones de esta especie. La transformación y fragmentación del hábitat, con la consecuente pérdida de ecotonos en zonas forestales y agrícolas, las pérdidas de zonas verdes en áreas urbanas y la intensificación agrícola tendrían efectos a mayor escala en la supervivencia de sus poblaciones (Huijser, 1999; Spinozzi et al., 2012).

El cambio climático podría afectar negativamente tanto a las poblaciones de erizos que viven en zonas mediterráneas como a otras especies de vertebrados vinculadas al control de plagas, debido principalmente al aumento de las temperaturas y a la disminución de las precipitaciones (Civantos et al., 2012).

Debido a que *E. europaeus* ocupa zonas agrícolas y fuertemente antropizadas está de forma frecuente expuesto a intoxicaciones por plaguicidas (Hernández et al., 1985; Cahill et al., 2011; Ruiz-Suárez et al., 2015) y rodenticidas (López, 2012; Sánchez-Barbudo et al., 2012; López-Perea et al., 2015). También se han encontrado metales en sus tejidos, pudiendo ser el análisis de sus púas y pelo utilizado como bioindicador de la contaminación de los suelos (d'Havé et al., 2006; Vermeulen et al., 2009).

Dado que consume de forma ocasional huevos y polluelos de aves que crían que el suelo (Duarte y Vargas, 2001) ha sufrido cierta persecución por parte del hombre en zonas de

explotación de aves cinegéticas. En País Vasco y Portugal ha sido tradicionalmente cazado también por su valor gastronómico (Blanco, 1998; Nores, 2007).

Las causas más frecuentes de ingreso en centros de recuperación son: individuos sanos que se encuentran de forma fortuita y juveniles huérfanos. Los ingresos por atropellos no son muy elevados porque en la mayoría de los casos son mortales, y cuando ingresan en el centro tienen una tasa de supervivencia muy baja (Martínez et al., 2014).

### Medidas de conservación

No hay datos a nivel ibérico. Los pasos de fauna pueden ser utilizados por *E. europaeus* (Morales et al., 2000; Mata et al., 2003, 2005), por lo que su construcción podría disminuir el impacto de los atropellos en la especie.

Cahill et al. (2011) recomiendan que los individuos que ingresan en centros de recuperación de fauna sean liberados cerca de los lugares en los que fueron encontrados inicialmente, sobre todo si el ingreso ha sido durante un breve periodo de tiempo. Si el animal ha tenido que permanecer de forma prolongada en el centro, se recomienda que las liberaciones sean en zonas ricas en ecotonos, con buenas opciones de refugio como las que proveen las masías con torrentes (zarzales y cañaverales espesos).

En Reino Unido se ha visto que las características que parecen favorecer la presencia de esta especie en jardines urbanos son: presencia de buena cobertura vegetal (hierba y arbustos), una fuente de agua, posiblemente la presencia de una caja nido para erizos y la disponibilidad de recursos alimenticios extra como comida para mascotas (Hof y Bright, 2009).

### Distribución geográfica

Su distribución se extiende por Europa occidental, desde la Península Ibérica hasta el sur de Escandinavia y por el este se encuentra en Polonia, Austria, República Checa, Eslovenia, hasta Rusia europea. Ocupa también las islas británicas, así como en Córcega, Cerdeña y Sicilia (Blanco, 1998; Nores, 2007). Ha sido introducido en las Azores (Ulfstrand, 1961) y en Nueva Zelanda, donde es considerado como una amenaza para la fauna nativa (Jones et al., 2005).

Puede encontrarse en la totalidad de la Península Ibérica y está ausente de las islas Baleares (en las que sí aparece el erizo moruno *Atelerix algirus*). Sí que se encuentra en el archipiélago de las Islas Cíes (Carro et al., 2010). Es escaso en algunas áreas de la costa levantina, excesivamente áridas y ocupadas mayormente por *A. algirus* (Blanco, 1998; Nores, 2007).

Se le puede encontrar desde el nivel del mar hasta los 1.600 m, tanto en zonas de influencia atlántica (Galicia), como mediterránea (Salamanca) (Blanco, 1998; Nores, 2007). En los Alpes alcanza hasta los 2.000 m (Schilling et al., 1987). En zonas mediterránea puede encontrarse con una cierta preferencia por las zonas montañosas, más húmedas. En la atlántica su abundancia disminuye con la altitud, aunque su presencia es habitual por debajo de los 1.000 m (Nores, 2007). Su presencia podría estar favorecida en aquellas zonas donde las condiciones climáticas son más estables, sobre todo en relación a la temperatura y a la disponibilidad de agua, la permeabilidad del suelo parece ser también un factor importante (Castro et al., 2007).

### Ecología trófica

Se trata de una especie omnívora que consume principalmente invertebrados, sobre todo insectos, lombrices y moluscos gasterópodos. Debido a la gran ingesta de invertebrados que realizan, podrían jugar un papel relevante en el control de plagas (Civantos et al., 2012). Ingiere también pequeños vertebrados como anfibios, reptiles, huevos, pollos y crías de roedores. Puede consumir además frutos y carroña (Schilling et al., 1987; Blanco, 1998; Nores, 2007).

Un estudio llevado a cabo por Hernández et al. (1990) en la provincia de León reveló que los coleópteros (principalmente carábidos) y las larvas de lepidópteros fueron las presas que mayor frecuencia de aparición presentan en las heces de *E. europaeus*, seguidos por los dermápteros y los ortópteros. En menor medida, también se encontraron arácnidos,

crustáceos, gasterópodos, oligoquetos y diplópodos. Cabe mencionar que la importancia de los gasterópodos en la dieta podría infravalorarse al ser las babosas completamente digeridas. También se encontraron restos de roedores y aves, si bien algunos de estos restos podrían ingerirse en forma de carroña, el erizo puede depredar sobre nidos de aves que crían en el suelo (Duarte y Vargas, 2001) e incluso ha supuesto un problema para algunas poblaciones de aves amenazadas que nidifican en el suelo en islas escocesas donde ha sido introducido (Jackson y Green, 2000; Jackson et al., 2004).

En los excrementos del erizo común se han encontrado restos de frutos de zarza (género *Rubus*) (Hernández, et al., 1990), manzana (*Malus*) (Hernández, 1990) y semillas de hiedra (*Hedera*) (Hernández, 2006).

En Nueva Zelanda, donde ha sido introducido, se ha comprobado su comportamiento carroñero al haber sido visto alimentándose de una de una zarigüeya muerta (Ragg et al., 2000).

### **Biología de la reproducción**

El inicio y la duración de la temporada reproductora varía a lo largo del rango de distribución. En Cataluña y País Vasco, al igual que en el resto de Europa, comprende los meses de abril a agosto, mientras que en el centro y sur de la Península pueden verse erizos jóvenes a principios de abril. Pueden tener dos camadas por temporada reproductora (Blanco, 1998; Nores, 2007). En Irlanda, se ha visto que las hembras pueden ser cortejadas por hasta con siete machos diferentes en la misma temporada reproductora (Haigh, 2011), seleccionando zonas despejadas de pastizal para este comportamiento, a pesar del mayor riesgo de depredación y de la menor disponibilidad de alimento.

La gestación tiene una duración de 35 días, tras los cuales nacen entre dos y seis crías. Estas nacen desnudas, con los conductos auditivos taponados, ciegas y pesan de 10 a 25 g. Presentan la piel rosada y las púas blandas y blanquecinas, oscureciéndose y endureciéndose en los días posteriores al nacimiento. Aproximadamente a las dos semanas abren los ojos, saliendo del nido en su tercera semana. La lactancia suele durar un mes o mes y medio, tras la cual son destetados y se dispersan. La madurez sexual se alcanza con un año de vida (Blanco, 1998; Nores, 2007).

En Inglaterra, se ha descrito que las crías nacidas durante la segunda camada de la temporada reproductora presentan una tasa de crecimiento significativamente más rápida (Bunnell, 2009), de esta manera compensan el tener menos tiempo para acumular reservas energéticas para la hibernación.

Un estudio llevado a cabo en Francia reveló que el número de crías detectadas por hembra está relacionado con la biomasa de artrópodos y la distancia a la tejonera más cercana (Hubert et al., 2011).

### **Estructura y dinámica de poblaciones**

Un estudio llevado a cabo con una población urbana (47 individuos fueron marcados) asentada en el Parque de la Ciutadella de Barcelona, reveló que la proporción de sexos fue de un 58% de machos frente a un 42% de hembras en el caso de los individuos adultos, mientras que en los juveniles los machos suponían el 38% frente al 62% de hembras (García y García, 2017). Sin embargo, en Alicante, la proporción de sexos encontrada en la población de erizos del Monte Benacantil, revela una sex ratio más con una ligera mayor proporción de hembras en los adultos, y de machos en las crías (Marco-Tresserras et al., 2017).

Parece que las máximas densidades se alcanzan tras la reproducción, en verano, y antes de la hibernación, temporada durante la cual se produce una alta mortalidad que afecta sobre todo a los individuos más jóvenes, ya que no han tenido tiempo suficiente para acumular reservas para el invierno (Blanco, 1998).

La tasa de mortalidad es especialmente elevada durante el primer año de vida, muriendo hasta el 70% de los individuos. Blanco (1998) señala la inanición como una de las principales causas de muerte. Además, parece que los individuos más jóvenes son más vulnerables al ataque de depredadores, así como a los atropellos. El ahogamiento también podría ser una causa de

muerte importante (García y García, 2017). Tras este periodo crítico, frecuentemente alcanzan el cuarto o el quinto año. En cautividad algunos individuos han alcanzado los diez años (Blanco, 1998; Nores, 2007). En Irlanda se han detectado individuos de hasta nueve años (Haig, 2011).

### Interacciones entre especies

En Reino Unido y Países Bajos, la presencia del tejón (*Meles meles*) parece afectar de forma negativa a *E. europeus* (Doncaster, 1992; Micol et al., 1994; Young et al., 2006; Trewby et al., 2014; van de Poel et al., 2015; Williams et al., 2018), aumentando significativamente la densidad de estos si se eliminan tejones experimentalmente (Williams et al., 2018). Esto podría deberse tanto a un efecto de competencia por los recursos tróficos como de depredación por parte de los tejones, lo que se denomina depredación intragremial.

Las interacciones entre *Erinaceus europaeus* y *Atelerix algirus* son poco conocidas. En una zona periurbana de Valencia ambas especies compartían zonas de descanso y alimentación, solapando sus dominios vitales (Gago et al., 2017).

El erizo común podría tener un papel relevante en la dispersión de semillas (Hernández, 2008).

### Estrategias antidepredatorias

Presenta pelos modificados en púas en la parte dorsal y lateral del cuerpo, que le protegen desde temprana edad ya que son capaces de enrollarse sobre sí mismos formando una bola en la cual extremidades y cabeza se ocultan bajo el dorso. El músculo orbicular y las prolongaciones musculares que salen de él permiten el plegamiento del cuerpo, haciendo que cabeza, miembros y cola queden protegidos mientras que las púas se dirigen hacia la amenaza (Asensio et al., 2007a; Pfäffle, 2010).

### Depredadores

En la península ibérica puede formar parte de la dieta del zorro (*Vulpes vulpes*), del tejón (*Meles meles*), del turón (*Mustela putorius*), del águila real (*Aquila chrysaetos*) y sobre todo del búho real (*Bubo bubo*) (Blanco, 1998; Martínez y Zuberogoitia, 2001; Lourenço, 2006; Nores, 2007). También puede ser consumido por la lechuza común (*Tyto alba*) (Vargas et al., 1980) y el elanio común (*Elanus caeruleus*) (Collar, 1978). En Hungría se ha constatado como parte de la dieta del águila imperial (*Aquila heliaca*) (Haraszthy et al., 1996).

### Parásitos y patógenos

**Acaros:** *Rhipicephalus turanicus*, *R. pusillus* (Márquez, 2008), *Ixodes ricinus*, *I. ventalloi*, *I. hexagonus*, *Haemaphysalis punctata*, *Dermacentor marginatus*, *Rhipicephalus turanicus* (Rosalino et al., 2007; Domínguez, 2004). En Alemania también se han encontrado *I. hexagonus* e *I. ricinus* (Pfäffle et al., 2009; Speck et al., 2013) así como en Reino Unido (Speck et al., 2013; Walker, 2018). En Francia además se ha descrito *Rhipicephalus sanguineus* (Marié et al., 2012).

También pueden estar presentes ácaros Trombiculidae (Pereira-Lorenzo, 1993). Una revisión más extensa a nivel europeo puede encontrarse en Pfäffle (2010) donde se recogen diversas de citas de ácaros presentes en *E. europaeus*: *Demodex erinacei*, *Caparinia tripilis* y *Sarcoptes scabiei*, estas dos últimas causantes de sarna.

**Sifonápteros:** *Archaeopsylla erinacei erinacei*, *A. e. maura* (Domínguez, 2004; Zurita et al., 2018), *Pulex irritans*, *Ctenophthalmus* sp. (Domínguez, 2004). En la revisión de Pfäffle (2010), a nivel europeo, se citan también la pulga del gato *Ctenocephalides felis felis*, la pulga del perro *C. canis* y la de la rata *Nosopsyllus fasciatus*.

**Cestodos:** *Cladotaenia globifera* se detectó en individuos de las Azores (Casanova et al., 1996), *Brachylaemus erinacei* y *Hymenolepis erinacei* en la República Checa (Pfäffle et al., 2014).

**Trematodos:** *Brachylaima erinacei* (Feliu et al., 2001; Fuentes et al., 2003), *Brachylecithum mackoi* en Italia (Casanova y Ribas, 2004).

**Nematodos:** *Crenosoma striatum* (Alvarez et al., 1991), *Pterygodermatites plagiostruma* y *Crenosoma striatum* (Fuentes et al., 2003), *Aonchotheca erinacei*, *Calodium hepaticum*, *Eucoleus tenuis*, *Crenosoma striatum*, *Porrocaecum* sp., *Spirura rytipleurites seurati*, *Physaloptera clausa* y *Pterygodermatites plagiostruma* (Feliu et al., 2001), *Aonchotheca erinacei*, *Porrocaecum* sp., *Crenosoma striatum* y *Spirura* sp. en las Azores (Casanova et al., 1996). En la República Checa también se ha detectado *Capillaria aerophila* y *Physaloptera clausa* (Pfäffle et al., 2014).

**Acantocéfalos:** *Nephridiacanthus major* y *Prosthorrhynchus* sp. (Feliu et al., 2001). Asimismo, *Plagiorhynchus cylindraceus* en República Checa (Pfäffle et al., 2014).

**Bacterias:** En la península ibérica se han detectado *Salmonella enterica* (Molina-López et al., 2015), *Staphylococcus lentus* (Garcês et al., 2019), *Escherichia coli* (Alonso et al., 2017), *Rickettsia felis* (De Sousa et al., 2006) y *Leptospira interrogans* (Collares-Pereira et al., 2000).

En Alemania, se ha detectado *Anaplasma phagocytophilum* (Skuballa et al., 2010), *Borrelia burgdorferi* y *Borrelia spielmanii* (Skuballa et al., 2007). *Streptococcus pyogenes* en Reino Unido (Franklinos et al., 2015) y *Staphylococcus aureus* en Suecia (Monecke et al., 2013). Pfäffle (2010) también recoge a nivel europeo *Yersinia pseudotuberculosis*, *Bordetella bronchiseptica*, *Pasteurella multocida* y *Coxiella burnetii*.

*Rickettsia massiliae* y *rickettsia felis* se han detectado respectivamente en las garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*) y pulgas (*Archaeopsylla erinacei*) que parasitan al erizo en Francia (Marié et al., 2012). A su vez, *Rickettsia helvetica* se ha detectado en garrapatas (*Ixodes ricinus*) presentes en erizos de Alemania (Speck et al., 2013).

**Protozoos:** *Leishmania infantum* (Muñoz-Madrid, et al., 2013). En la revisión de Pfäffle (2010) encontramos también *Isospora*, *Toxoplasma* y *Cryptosporidia*.

**Virus:** No existen datos ibéricos. Pfäffle (2010) cita la encefalitis transmitida por garrapatas, producida por Flavivirus, el virus causante de la enfermedad de manos, pies y boca (Coxsackie A16) y el herpes virus.

**Hongos:** *Cladosporium*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Arthrimum*, *Fusarium* y *Acremonium* (Molina-López et al., 2012). *Chrysosporium parvum* (Seixas et al., 2006). *Trichophyton erinacei* se ha detectado en erizos de Francia, Reino Unido y Nueva Zelanda (Ates et al., 2008; Abarca et al., 2017).

## Actividad

Se trata de una especie eminentemente crepuscular y nocturna, que inicia su actividad aproximadamente una hora después de la puesta del sol y termina poco antes del amanecer. Además, exhibe un patrón de actividad bifásico, con picos de actividad que pueden variar según la estación (verano: 23:00 h - 1:00 h; otoño: entre 22:00 y las 00:00 h; segundo pico entre las 4:00 h y las 7:00 h para ambas estaciones) (García et al., 2009; García y García, 2017). Esta especie presenta un periodo de hibernación entre octubre y marzo. La duración el mismo podría variar dependiendo de la latitud. El inicio de la hibernación podría estar relacionado con el descenso de las temperaturas y con la disminución de disponibilidad de alimento (Haigh et al., 2012). Los individuos acumulan reservas energéticas en forma de grasa durante el final del verano y parte del otoño. Dicha grasa les proporcionará energía durante la hibernación. Cuando esta comienza, la temperatura corporal desciende por debajo de los 10°C, bajando enormemente el ritmo cardíaco y ralentizándose todos los procesos metabólicos. Suelen ocupar nidos construidos entre la vegetación, madrigueras de otros animales u oquedades de troncos. La hibernación puede interrumpirse si los individuos son molestados o por el aumento de las temperaturas (Blanco, 1998; Nores, 2007). Un estudio llevado a cabo en Irlanda reveló una ocupación media de 1,8 nidos (máximo 3) durante la hibernación, rotando hasta cuatro veces entre los diferentes nidos y habiéndose encontrado uno de ellos compartido por dos individuos (Haigh et al., 2012). Un 53% de los nidos fueron encontrados en zarzales al borde de pastizales, mientras que el 30% en los márgenes de tierras de cultivo. En este mismo estudio, el periodo de hibernación medio fue de 148,9 (± 0.5 ES) días y supuso una pérdida de



masa corporal media del  $17,0 \pm 0,53$  %. La finalización del periodo de hibernación tuvo lugar en marzo y situó en 475 g la masa corporal crítica en los juveniles para sobrevivir a esta (Haigh et al., 2012).

Algunos autores han observado excrementos frescos de erizo durante otoño e invierno, lo que sugiere que la hibernación podría ser facultativa (de Miguel et al., 2018). Asimismo, investigadores de la Universidad de Alicante, han descrito que las poblaciones de erizos urbanos del campus San Vicent del Raspeig no hibernan, posiblemente porque las suaves temperaturas de la zona les ofrecen recursos tróficos durante todo el año. La disponibilidad de comida de gato suministrada a las colonias del lugar podría también proporcionar una fuente estable de alimento (más detalles en <https://phys.org/news/2016-02-hot-hibernate-spanish-hedgehogs.html>).

Estudios que analizan el número de atropellos indican que estos eventos son más frecuentes en primavera (33% de las observaciones) y verano (49%) que en otoño (10%) e invierno (8%) (Nores, 2007). Aunque dichos datos podrían reflejar no solo cambios en los patrones de actividad sino también en la densidad de individuos y en la afluencia de vehículos.

### **Movimientos**

Un estudio llevado a cabo en Reino Unido con ejemplares radiomarcados reveló que los individuos pueden desplazarse cada noche entre 772 y 1.785 m (Morris, 1988). El movimiento de machos (n= 4) fue significativamente mayor en primavera que en verano (Gago et al., 2017).

### **Dominio vital**

En general, el área de campeo varía entre 3 y 30 ha para los machos y entre 3 y 10 ha para las hembras, con grandes variaciones individuales, según la edad y en función del medio, parecen ser más grandes en zonas abiertas y más reducidos en áreas forestales (Blanco, 1998; Nores, 2007; García et al., 2009).

En el Monte Benacantil, las diferencias de tamaño en el dominio vital entre machos y hembras son marginalmente significativas, siendo el área media de campeo para las hembras (mínimo polígono cóncavo) de entre 1 y 3 ha y para los machos entre 2 y 7 ha. En Valencia, estimaciones del dominio vital llevadas a cabo mediante el máximo polígono convexo mostraron una extensión de entre 0,45 y 49,3 ha, con una media de 9,9 ha. También se observó que el tamaño del territorio era significativamente más amplio en primavera que en el resto del año. Asimismo, se encontró una correlación positiva entre la masa corporal y la distancia recorrida (Monrós y Gago, 2019).

En un área periurbana de Badalona, el dominio vital (polígono mínimo convexo) de los machos (n= 3) varió entre 3,57 y 28 ha y el de las hembras (n= 3) entre 3,47 y 9,89 ha (García et al., 2009). En Alicante, el tamaño medio del dominio vital (polígono convexo) fue de 8,9 ha en machos y 3,7 ha en hembras (Marco-Tresserras et al., 2017). En Valencia el dominio vital de 4 machos (polígono convexo) varió entre 0,45 y 24,9 ha, con una media de 8,79 ha (Gago et al., 2017).

Estudios de radio-seguimiento llevados a cabo en Gran Bretaña muestran un aparente solapamiento entre los territorios de diferentes individuos, produciéndose como consecuencia una segregación temporal marcada en el uso del espacio (Blanco, 1998).

### **Patrón social y comportamiento**

Los individuos muestran un comportamiento solitario, aunque sus áreas de campeo podrían solaparse. Se ha sugerido que los machos pelearían para establecer rangos de dominancia (Blanco, 1998; Nores, 2007).

La comunicación química parece ser crucial a la hora de localizar a las hembras en la temporada reproductora (Haigh, 2011). Durante el cortejo, las hembras muestran un comportamiento agresivo hacia los machos, este rechazo inicial presumiblemente hace que la hembra pueda evaluar características del macho (Haigh, 2011).

Se ha descrito que el erizo común realiza marcaje territorial mediante sus excrementos, los cuales deposita seleccionando lugares con un alto contraste: sustratos arenosos claros donde las heces resaltan al presentar coloración oscura (de Miguel et al., 2018). Además, las heces se sitúan frecuentemente en los laterales de los caminos, cerca de los márgenes, lo que podría suponer un compromiso entre aumentar la eficacia de la señal y mantenerse a salvo de los depredadores (de Miguel et al., 2018).

Los erizos construyen nidos para descansar durante el día, utilizando frecuentemente diferentes nidos dentro del territorio. Asimismo, también construyen nidos similares para la cría y para la hibernación. Son estructuras de unos 30-60 cm de diámetro construidas con hojas secas formando una pared de hasta 20 cm de grosor, estas se sitúan debajo de zarzas o arbustos que confieren protección. La cámara formada puede contener musgo, hojas o heno (Pfäffle, 2010).

## Bibliografía

- Abarca, M. L., Castellá, G., Martorell, J., Cabañes, F. J. (2017). *Trichophyton erinacei* in pet hedgehogs in Spain: occurrence and revision of its taxonomic status. *Medical Mycology*, 55 (2): 164-172.
- Alcover, J. A. (2007). *Atelerix algirus* Lereboullet, 1842. Pp. 80-82. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid. 588 pp.
- Alonso, C. A., Alcalá, L., Simón, C., Torres, C. (2017). Novel sequence types of extended-spectrum and acquired AmpC beta-lactamase producing *Escherichia coli* and *Escherichia* clade V isolated from wild mammals. *FEMS microbiology Ecology*, 93 (8): 1-9.
- Alonso, J. R., Arévalo, R., García-Ojeda, E., Porteros, A., Briñón, J. G., Aijón, J. (1995). NADPH-diaphorase active and calbindin D-28k-immunoreactive neurons and fibers in the olfactory bulb of the hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Journal of Comparative Neurology*, 351 (2): 307-327.
- Alvarez, F., Iglesias, R., Bos, J., Rey, J., Sanmartin, M. D. (1991). Lung and hearth nematodes in some Spanish mammals. *Wiadomosci Parazytologiczne*, 37 (4): 481-490.
- Amori, G. (2016). *Erinaceus europaeus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*: e.T29650A2791303.
- Asensio, M. M., Guerri, C. R., Zorrilla, S. R. L. (2007a). Mecanismo de defensa del erizo europeo (*Erinaceus europaeus*). *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 1 (2): 166-171.
- Asensio, M. M., Guerri, C. R., Zorrilla, S. R. L. (2007b). Tracto digestivo de un insectívoro: erizo europeo (*Erinaceus europaeus*). *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 1 (2): 172-177.
- Ates, A., Ozcan, K., Ilkit, M. (2008). Diagnostic value of morphological, physiological and biochemical tests in distinguishing *Trichophyton rubrum* from *Trichophyton mentagrophytes* complex. *ISHAM, Medical Mycology*, 46:811-822.
- Blanco, J. C. (1998). *Mamíferos de España. I. Insectívoros, Quirópteros, Primates y Carnívoros de la península Ibérica, Baleares y Canarias*. Geo Planeta Guías de campo, Barcelona. 457 pp.
- Briñón, J. G., Weruaga, E., Crespo, C., Porteros, Á., Arévalo, R., Aijón, J., Alonso, J. R. (2001). Calretinin-, neurocalcin-, and parvalbumin-immunoreactive elements in the olfactory bulb of the hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Journal of Comparative Neurology*, 429 (4): 554-570.
- Bunnell, T. (2009). Growth rate in early and late litters of the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Lutra*, 52 (1): 15-22.
- Cahill, S., Llimona, F., Tenés, A., Carles, S., Cabañeros, L. (2011). Radioseguimiento post recuperación de erizos europeos (*Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758) en el Parque Natural de la Sierra de Collserola (Barcelona). *Galemys*, 23 (nº especial): 63-72.

- Carro, F., Schamalenberger, H. P., Rodríguez, A., Soriguer, R. C. (2010). Control de una especie invasora: la rata negra (*Rattus rattus*) en las Islas Cíes (Parque Nacional das Illas Atlánticas). *Especies exóticas invasoras en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Casanova, J. C., Miquel, J., Fons, R., Molina, X., Feliu, C., Mathias, M. D. L., Torres, J., Libois, R., Santos-Reis, M., Collares-Pereira, M., Marchand, B. (1996). On the helminthofauna of wild mammals (Rodentia, Insectivora and Lagomorpha) in Azores archipelago (Portugal). *Vie et Milieu*, 46 (3-4): 253-259.
- Casanova, J. C., Ribas, A. (2004). Description of *Brachylecithum mackoi* n. sp. (Digenea: Dicrocoeliidae) from the European hedgehog, *Erinaceus europaeus* (Insectivora: Erinaceidae). *Journal of Parasitology*, 90 (4): 793-796.
- Castro, A., Romero, D., Real, R. (2007). Assessing favourable areas for the two Hedgehogs species inhabiting Mainland Spain (Western hedgehog *Erinaceus europaeus* and Algerian hedgehog *Atelerix algirus*) using a spatial distribution modelling approach. Universidad de Málaga. <https://researchgate.net/publication/335813977>
- Civantos, E., Thuiller, W., Maiorano, L., Guisan, A., Araújo, M. B. (2012). Potential impacts of climate change on ecosystem services in Europe: the case of pest control by vertebrates. *BioScience*, 62 (7): 658-666.
- Collar, N. J. (1978). Nesting of Black-shouldered Kites in Portugal. *British Birds*, 71: 398-412.
- Collares-Pereira, M., Korver, H., Cao Thi, B. V., Santos-Reis, M., Bellenger, E., Baranton, G., Terpstra, W. J. (2000). Analysis of *Leptospira* isolates from mainland Portugal and the Azores islands. *FEMS Microbiology Letters*, 185 (2): 181-187.
- Crespo, C., Blasco-Ibáñez, J. M., Marqués-Marí, A. I., Alonso, J. R., Briñón, J. G., Martínez-Guijarro, F. J. (2002). Vasoactive intestinal polypeptide-containing elements in the olfactory bulb of the hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 24 (1): 49-63.
- d'Havé, H., Scheirs, J., Mubiana, V. K., Verhagen, R., Blust, R., De Coen, W. (2006). Non-destructive pollution exposure assessment in the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*): II. Hair and spines as indicators of endogenous metal and As concentrations. *Environmental Pollution*, 142 (3): 438-448.
- De Miguel, F. J., Ruiz-Montero, S., San Andrés, H., Arregui, L. (2018). Do European hedgehogs select substrates when they defecate? *Behaviour*, 155 (4): 253-264.
- De Sousa, R., Edouard-Fournier, P., Santos-Silva, M., Amaro, F., Bacellar, F., Raoult, D. (2006). Molecular detection of *Rickettsia felis*, *Rickettsia typhi* and two genotypes closely related to *Bartonella elizabethae*. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 75 (4): 727-731.
- Domínguez, G. (2004). North Spain (Burgos) wild mammals ectoparasites. *Parasite*, 11: 267-272.
- Doncaster, C. P. (1992). Testing the role of intraguild predation in regulating hedgehog populations. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 249 (1324): 113-117.
- Duarte, J. D., Vargas, J. M. (2001). Mamíferos predadores de nidos de perdiz roja (*Alectoris rufa* Linnaeus, 1758) en olivares del sur de España. *Galemys: Boletín informativo de la Sociedad Española para la conservación y estudio de los mamíferos*, 13 (1): 47-58.
- Feliu, C., Blasco, S., Torres, J., Miquel, J., Casanova, J. C. (2001). On the helminthfauna of *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758 (Insectivora, Erinaceidae) in the Iberian peninsula. *Revista Ibérica de Parasitología*, 61: 31-37.
- Filippucci, M. G., Simson, S. (1996). Allozyme variation and divergence in Erinaceidae (Mammalia, Insectivora). *Israel Journal of Zoology*, 42 (4): 335-345.

- Franklinos, L. H., Efstratiou, A., Macgregor, S. K., John, S. K., Hopkins, T., Cunningham, A. A., Lawson, B. (2015). Streptococcus pyogenes infection in a free-living European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *EcoHealth*, 12 (4): 689-692.
- Fuentes, M. V., Sáez, S., Trellis, M., Cruz, J., Sarmento, P., Casanova, J. C., Torres, J., Feliu, C., Esteban, J. G. (2003). Helminthfauna of small mammals (Insectivora, Rodentia) collected in the Serra da Malcata. *Revista Ibérica de Parasitología*, 63 (3-4): 89-92.
- Gago, H., Drechler, R., Monrós, J. S. (2017). Análisis preliminar de dominio vital de erizo moruno *Atelerix algirus* y erizo europeo *Erinaceus europaeus* en un área periurbano del este de la península Ibérica. Pp. 63. En: *XIII Congreso de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM). 6-9 diciembre 2017*. Guadalajara, España.
- Garcês, A., Poeta, P., Soeiro, V., Lóio, S., Cardoso-Gomes, A., Torres, C., Pires, I. (2019). Pyometra Caused by *Staphylococcus lentus* in a Wild European Hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Journal of Wildlife Diseases*, 55 (3): 724-727.
- García, J., García, S. (2017). La población urbana de erizo europeo (*Erinaceus europaeus*) del Zoo de Barcelona. Pp. 67. En: *XIII Congreso de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM). 6-9 diciembre 2017*. Guadalajara, España.
- García, S., Puig, X., Peris, A. (2009). Actividad y uso del hábitat por parte del erizo europeo (*Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758) en el Parque Natural de la Serralada de Marina (Barcelona, Cataluña). *Galemys*, 21: 13-23.
- Garnica, R., Robles, L. (1986). Seguimiento de la mortalidad de erizos *Erinaceus europaeus*, producida por vehículos en una carretera de poca circulación. *Miscellània Zoològica*, 10: 406-408.
- Haigh, A. (2011). *The ecology of the European hedgehog (Erinaceus europaeus) in rural Ireland*. PhD Thesis, University College Cork.
- Haigh, A., O'Riordan, R. M., Butler, F. (2012). Nesting behaviour and seasonal body mass changes in a rural Irish population of the Western hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Acta Theriologica*, 57 (4): 321-331.
- Haraszthy, L., Bagyura, J., Szitta, T., Petrovics, Z., Viszló, L. (1996). Biology, status and conservation of the Imperial Eagle *Aquila heliaca* in Hungary. Pp. 425-428. En: Meyburg, B.-U., Chancellor, R. D. (Eds.). *Eagle Studies*. WWGBP, Berlin, London & Paris.
- Hernández, A. (1990). Observaciones sobre el papel del lagarto ocelado, el erizo y el tejón en la dispersión de semillas. *Doñana, Acta Vertebrata*, 17: 235-242.
- Hernández, A. (2006). Consumo de frutos de hiedra *Hedera helix* por erizos europeos *Erinaceus europaeus*. *Galemys: Boletín informativo de la Sociedad Española para la conservación y estudio de los mamíferos*, 18 (1): 19-22.
- Hernández, A. (2008). Cherry removal by seed-dispersing mammals: mutualism through commensal association with frugivorous birds. *Polish Journal of Ecology*, 56 (1): 127-138.
- Hernández, A., Alegre, J., Salgado, J. M. (1990). Régimen alimentario del erizo (*Erinaceus europaeus* L.) durante verano y otoño en setos de la provincia de León (N.O. de España). *Doñana Acta Vertebrata*, vol 17 (2).
- Hernández, L. M., González, M. J., Rico, M. C., Fernández, M. A., Baluja, G. (1985). Presence and biomagnification of organochlorine pollutants and heavy metals in mammals of Doñana National Park (Spain), 1982–1983. *Journal of Environmental Science and Health Part B*, 20 (6): 633-650.
- Hof, A. R., Bright, P. W. (2009). The value of green-spaces in built-up areas for western hedgehogs. *Lutra*, 52 (2): 69-82.

Hubert, P., Julliard, R., Biagianti, S., Poulle, M. L. (2011). Ecological factors driving the higher hedgehog (*Erinaceus europaeus*) density in an urban area compared to the adjacent rural area. *Landscape and Urban Planning*, 103 (1): 34-43.

Huijser, M. P. (1999). Human impact on populations of hedgehogs *Erinaceus europaeus* through traffic and changes in the landscape: A review. *Lutra*, 42: 39-56.

Jackson, D. B., Fuller, R. J., Campbell, S. T. (2004). Long-term population changes among breeding shorebirds in the Outer Hebrides, Scotland, in relation to introduced hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). *Biological Conservation*, 117 (2): 151-166.

Jackson, D. B., Green, R. E. (2000). The importance of the introduced hedgehog (*Erinaceus europaeus*) as a predator of the eggs of waders (Charadrii) on machair in South Uist, Scotland. *Biological Conservation*, 93 (3): 333-348.

Jones, C., Moss, K., Sanders, M. (2005). Diet of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in the upper Waitaki Basin, New Zealand: implications for conservation. *New Zealand Journal of Ecology*, 29 (1): 29-35.

Khaldi, M., Ribas, A., Barech, G., Hugot, J. P., Benyettou, M., Albane, L., Arrizabalaga, A., Nicolas, V. (2016). Molecular evidence supports recent anthropogenic introduction of the Algerian hedgehog *Atelerix algirus* in Spain, Balearic and Canary islands from North Africa. *Mammalia*, 80 (3): 313-320.

López, J. J. (2012). *Residuos rodenticidas anticoagulantes de segunda generación en depredadores de Cataluña e Islas Baleares*. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Castilla-La Mancha.

López-Mascaraque, L., De Carlos, J. A., Valverde, F. (1986). Structure of the olfactory bulb of the hedgehog (*erinaceus europaeus*): Description of cell types in the granular layer. *Journal of Comparative Neurology*, 253 (2): 135-152.

López-Perea, J. J., Camarero, P. R., Molina-López, R. A., Parpal, L., Obón, E., Solá, J., Mateo, R. (2015). Interspecific and geographical differences in anticoagulant rodenticide residues of predatory wildlife from the Mediterranean region of Spain. *Science of the Total Environment*, 511: 259-267.

Lourenço, R. (2006). The food habits of Eurasian eagle-owls in Southern Portugal. *Journal of Raptor Research*, 40 (4): 297-301.

Marco-Tresserras, J., Oncina-Climent, V., López-Iborra, G. M. (2017). Estudio de una población de erizo europeo (*Erinaceus europaeus*) urbana mediante participación ciudadana. Pp. 97. En: *XIII Congreso de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM)*. 6-9 diciembre 2017. Guadalajara, España.

Marié, J. L., Davoust, B., Socolovschi, C., Raoult, D., Parola, P. (2012). Molecular detection of rickettsial agents in ticks and fleas collected from a European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) in Marseilles, France. *Comparative immunology, microbiology and infectious diseases*, 35(1), 77-79.

Márquez, F. J. (2008). Spotted fever group *Rickettsia* in ticks from southeastern Spain natural parks. *Experimental and Applied Acarology*, 45 (3-4): 185-194.

Martínez, J. A., Zuberogoitia, I. (2001). The response of the Eagle Owl (*Bubo bubo*) to an outbreak of the rabbit haemorrhagic disease. *Journal für Ornithologie*, 142 (2): 204-211.

Martínez, J. C., Rosique, A. I., Royo, M. S. (2014). Causes of admission and final dispositions of hedgehogs admitted to three Wildlife Rehabilitation Centers in eastern Spain. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 25 (2): 107-110.

Mata, C., Hervás, I., Herranz, J., Malo, J. E., Suárez, F. (2009). Seasonal changes in wildlife use of motorway crossing structures and their implication for monitoring programmes. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 14 (7): 447-452.

Mata, C., Hervás, I., Herranz, J., Suárez, F., Malo, J. E. (2003). Effectiveness of wildlife crossing structures and adapted culverts in a highway in Northwest Spain. Pp. 265-276. En: Leroy Irwin, C., Garrett, P., McDermott, K. P. (Eds.). *Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation*. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University. Raleigh.

Mata, C., Hervás, I., Herranz, J., Suarez, F., Malo, J. E. (2005). Complementary use by vertebrates of crossing structures along a fenced Spanish motorway. *Biological Conservation*, 124 (3): 397-405.

Micol, T., Doncaster, C. P., Mackinlay, L. A. (1994). Correlates of local variation in the abundance of hedgehogs *Erinaceus europaeus*. *Journal of Animal Ecology*, 63: 851-860.

Molina-López, R. A., Adelantado, C., Arosemena, E. L., Obón, E., Darwich, L., Calvo, M. A. (2012). Integument Mycobiota of Wild European Hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) from Catalonia, Spain. *ISRN Microbiology*, 2012 (659754): 1-5.

Molina-López, R. A., Vidal, A., Obón, E., Martín, M., Darwich, L. (2015). Multidrug-resistant *Salmonella enterica* serovar Typhimurium monophasic variant 4, 12: i:-isolated from asymptomatic wildlife in a Catalanian wildlife rehabilitation center, Spain. *Journal of Wildlife Diseases*, 51 (3): 759-763.

Monecke, S., Gavier-Widen, D., Mattsson, R., Rangstrup-Christensen, L., Lazaris, A., Coleman, D. C., Shore, A. C., Ehricht, R. (2013). Detection of mecC-positive *Staphylococcus aureus* (CC130-MRSA-XI) in diseased European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in Sweden. *PLoS One*, 8 (6): e66166.

Monrós, J., Gago, H. (2019). Dominio vital y movimientos del erizo común (*Erinaceus europaeus*) y del erizo moruno (*Atelerix algirus*) en dos ambientes del este peninsular. XIV Congreso de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM). Jaca.

Morales, A., Rofes, J. (2008). Early evidence for the Algerian hedgehog in Europe. *Journal of Zoology*, 274 (1): 9-12.

Morales, J., Peris, S., Pedraza, E. (2000). Utilización de pasos específicos de fauna y mortandad asociada en un canal de los Parámos del Norte de España (Guardo, Palencia). *Galemys*, 12 (1): 25-40.

Morris, P. A. (1988). A study of home range and movements in the hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Journal of Zoology*, 214 (3): 433-449.

Muñoz-Madrid, R., Belinchón-Lorenzo, S., Iniesta, V., Fernández-Cotrino, J., Parejo, J. C., Serrano, F. J., Monroya, I., Baza, V., Gómez-Luquey, A., Gómez-Nieto, L. C. (2013). First detection of *Leishmania infantum* kinetoplast DNA in hair of wild mammals: application of qPCR method to determine potential parasite reservoirs. *Acta Tropica*, 128 (3): 706-709.

Navarro, B. S. (2009). Letrinas de erizo europeo *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758. *Galemys*, 21 (1): 85-86.

Nores, C. (2007). *Erinaceus europaeus* Linnaeus 1758. Pp. 80-82. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid. 588 pp.

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-Lorenzo, A. (1993). Chiggers (Acarina: Trombiculidae) parasitizing small mammals in Galicia (NW Spain). *Acarologia*, 34 (4): 323-329.

Pfäffle, M. P. (2010). *Influence of parasites on fitness parameters of the European hedgehog (Erinaceus europaeus)*. PhD Thesis, Fakultät für Chemie und Biowissenschaften Karlsruher Institut für Technologie (KIT) – Universitätsbereich vorgelegte, Germany.

- Pfäffle, M., Bolfíková, B. Č., Hulva, P., Petney, T. (2014). Different parasite faunas in sympatric populations of sister hedgehog species in a secondary contact zone. *PloS One*, 9 (12): e114030.
- Pfäffle, M., Petney, T., Elgas, M., Skuballa, J., Taraschewski, H. (2009). Tick-induced blood loss leads to regenerative anaemia in the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Parasitology*, 136 (4): 443-452.
- Puig, J., Sanz, Serrano, M., Elosegui, J. (2012). Wildlife roadkills and underpass use in northern Spain. *Environmental Engineering and Management Journal*, 11 (6): 1141-1147.
- Ragg, J. R., Mackintosh, C. G., Moller, H. (2000). The scavenging behaviour of ferrets (*Mustela furo*), feral cats (*Felis domesticus*), possums (*Trichosurus vulpecula*), hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) and harrier hawks (*Circus approximans*) on pastoral farmland in New Zealand: implications for bovine tuberculosis transmission. *New Zealand Veterinary Journal*, 48(6), 166-175.
- Randi, E. (2007). Phylogeography of south European mammals. Pp. 101-126. En: Weiss, S., Ferrand, N. (Eds.). *Phylogeography of southern European refugia*. Springer, Dordrecht.
- Rosalino, L. M., Rodrigues, M., Santos-Silva, M., Santos-Reis, M. (2007). Unusual findings on host-tick interactions through carnivore scat analysis. *Experimental and Applied Acarology*, 43 (4): 293.
- Ruiz-Suárez, N., Boada, L. D., Henríquez-Hernández, L. A., González-Moreo, F., Suárez-Pérez, A., Camacho, M., Zumbado, M., Almeida-González, M., Travieso-Aja M. M., Luzardo, O. P. (2015). Continued implication of the banned pesticides carbofuran and aldicarb in the poisoning of domestic and wild animals of the Canary Islands (Spain). *Science of the Total Environment*, 505: 1093-1099.
- Sánchez-Barbudo, I. S., Camarero, P. R., Mateo, R. (2012). Primary and secondary poisoning by anticoagulant rodenticides of non-target animals in Spain. *Science of the Total Environment*, 420, 280-288.
- Sánchez-Toscano, F., Caminero, A. A., Machin, C., Abella, G. (1989). Neuronal plasticity in the hedgehog supraoptic nucleus during hibernation. *Neuroscience*, 31(2): 543-550.
- Schilling, D., Singer, D., Diller, H. (1987). *Guía de los mamíferos: 181 especies de Europa*. Omega, Barcelona.
- Seddon, J. M., Santucci, F., Reeve, N. J., Hewitt, G. M. (2001). DNA footprints of European hedgehogs, *Erinaceus europaeus* and *E. concolor*: Pleistocene refugia, postglacial expansion and colonization routes. *Molecular Ecology*, 10 (9): 2187-2198.
- Seixas, F., Travassos, P., Pinto, M. L., Pires, I., Pires, M. A. (2006). Pulmonary adiaspiromycosis in a European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) in Portugal. *The Veterinary Record*, 158 (8): 274-275.
- Skuballa, J., Oehme, R., Hartelt, K., Petney, T., Bücher, T., Kimmig, P., Taraschewski, H. (2007). European hedgehogs as hosts for *Borrelia* spp., Germany. *Emerging Infectious Diseases*, 13 (6): 952-953.
- Skuballa, J., Petney, T., Pfäffle, M., Taraschewski, H. (2010). Molecular detection of *Anaplasma phagocytophilum* in the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) and its ticks. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 10 (10): 1055-1057.
- Speck, S., Perseke, L., Petney, T., Skuballa, J., Pfäffle, M., Taraschewski, H., Bunnell, T., Essbauer, S., Dobler, G. (2013). Detection of *Rickettsia helvetica* in ticks collected from European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*, Linnaeus, 1758). *Ticks and Tick-borne Diseases*, 4 (3): 222-226.

- Spinozzi, F., Battisti, C., Bologna, M. A. (2012). Habitat fragmentation sensitivity in mammals: a target selection for landscape planning comparing two different approaches (bibliographic review and expert based). *Rendiconti Lincei*, 23 (4): 365-373.
- Tenés, A., Cahill, S., Llimona, F., Molina, G. (2007). Atropellos de mamíferos y tráfico en la red viaria de un espacio natural en el área metropolitana de Barcelona: quince años de seguimiento en el parque de Collserola. *Galemys*, 19: 169-188.
- Trewby, I. D., Young, R., McDonald, R. A., Wilson, G. J., Davison, J., Walker, N., Robertson, A., Doncaster, P., Delahay, R. J. (2014). Impacts of removing badgers on localised counts of hedgehogs. *PloS One*, 9 (4): e95477.
- Ulfstrand, S. (1961). On the vertebrate fauna of the Azores. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, 14 (49): 75-86.
- Valverde, F., Facal-Valverde, M. V. (1986). Neocortical layers I and II of the hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Anatomy and Embryology*, 173 (3): 413-430.
- van de Poel, J. L., Dekker, J., van Langevelde, F. (2015). Dutch hedgehogs *Erinaceus europaeus* are nowadays mainly found in urban areas, possibly due to the negative effects of badgers *Meles meles*. *Wildlife Biology*, 21 (1): 51-55.
- Vargas, J. M., Miguel, E., Blasco, M. (1980). Estudio estacional comparativo del régimen alimentario de *Tyto alba* Scopoli en Fuentelapiedra de Málaga y El Padul de Granada (España). *Miscellània Zoològica*, 6: 95-102.
- Vermeulen, F., d'Havé, H., Mubiana, V. K., Van den Brink, N. W., Blust, R., Bervoets, L., De Coen, W. (2009). Relevance of hair and spines of the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) as biomonitoring tissues for arsenic and metals in relation to blood. *Science of the Total Environment*, 407 (5): 1775-1783.
- Villalba, R. M., Martínez-Murillo, R., Polak, J. M., Rodrigo, J. (1994). C-PON immunoreactive neurons in the neostriatum of the hedgehog (*Erinaceus europaeus*): a correlated light-and electron-microscopic study. *Cell and Tissue Research*, 277 (1): 177-181.
- Walker, M. D. (2018). The hedgehog tick, *Ixodes hexagonus* (Leach, 1815) (Acari: Ixodidae); The natural history and ecology of a nest ectoparasite. *Systematic and Applied Acarology*, 23 (4): 680-714.
- Williams, B., Mann, N., Neumann, J. L., Yarnell, R. W., Baker, P. J. (2018). A prickly problem: developing a volunteer-friendly tool for monitoring populations of a terrestrial urban mammal, the West European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Urban ecosystems*, 21 (6): 1075-1086.
- Young, R. P., Davison, J., Trewby, I. D., Wilson, G. J., Delahay, R. J., Doncaster, C. P. (2006). Abundance of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in relation to the density and distribution of badgers (*Meles meles*). *Journal of Zoology*, 269 (3): 349-356.
- Zurita, A., Callejón, R., de Rojas, M., Cutillas, C. (2018). Morphological, biometrical and molecular characterization of *Archaeopsylla erinacei* (Bouché, 1835). *Bulletin of Entomological Research*, 108 (6): 726-738.