

## **Murciélago hortelano meridional – *Eptesicus isabellinus* (Temminck, 1839)**

**Fulgencio Lisón**

Departamento de Ecología e Hidrología  
30100 Campus de Espinardo, Universidad de Murcia

Fecha de publicación: 23-03-2015



(C) F. Lisón

## Sistemática

El género *Eptesicus* tiene una amplia distribución mundial, presentando en Europa un total de tres especies (Dietz et al., 2009). La especie *E. isabellinus* (Temminck, 1839) fue descrita en Libia. Cabrera (1914) basándose en caracteres externos como la coloración de la piel describió la especie *E. boscai* como diferente de *E. serotinus*, designando como holotipo un ejemplar de Muchamiel (Alicante). Posteriormente, Harrison incluyó a *E. isabellinus* como subespecie de *E. serotinus*, *E. serotinus isabellinus* (Harrison, 1963). Las poblaciones de España fueron consideradas pertenecientes a la subespecie nominal europea, *E. serotinus serotinus*.

Benda et al. (2004) asignaron en base a datos morfológicos a las poblaciones del norte de África a la especie *E. isabellinus* (Temminck, 1839). Las técnicas moleculares apoyaron esta separación dentro del género *Eptesicus*, observándose que en la Península Ibérica hay un complejo formado por dos especies con una distribución más o menos alopátrica (Ibáñez et al., 2006; Juste et al., 2013). A la especie que ocupa el norte de la península y el resto de Europa le corresponde el nombre de *E. serotinus* (Schreber, 1774) y a la otra que aparece restringida al sur de Iberia y el norte de África se la denomina *E. isabellinus*.

## Descripción

Murciélago de talla mediana-grande. Pelo de color amarillento dorado en la parte dorsal y algo más claro en la ventral. Las orejas son triangulares y cortas, trago arriñonado. La coloración de las partes desnudas (cara y alas) es muy oscura. Las membranas alares se insertan en la base de los pies. El uropatagio tiene un lóbulo post-calcáneo muy patente (Ibáñez, 2007).

Formula dentaria: 2.1.1.3/3.1.2.3 (Ibáñez, 2007).

Dotación cromosómica (2n) = 50 (Ibáñez, 2007).

## Biometría y masa corporal

Las alas son ligeramente más largas (longitud del tercer dedo; D3) que anchas (longitud del quinto dedo; D5) (Tabla 1). Las hembras son ligeramente mayores que los machos. Los datos parecen confirmar que es ligeramente más pequeña que *E. serotinus* (Puechmaille et al., 2012; Benda et al., 2014).

**Tabla 1.** Medidas (rango en mm) y masa corporal (g) de individuos de la Región de Murcia y datos publicados para la especie en otras áreas de su distribución geográfica. Abreviaturas: FA+ = longitud del antebrazo incluyendo la muñeca; D5 = longitud del quinto dedo excluyendo la muñeca; D3 = longitud del tercer dedo excluyendo la muñeca.

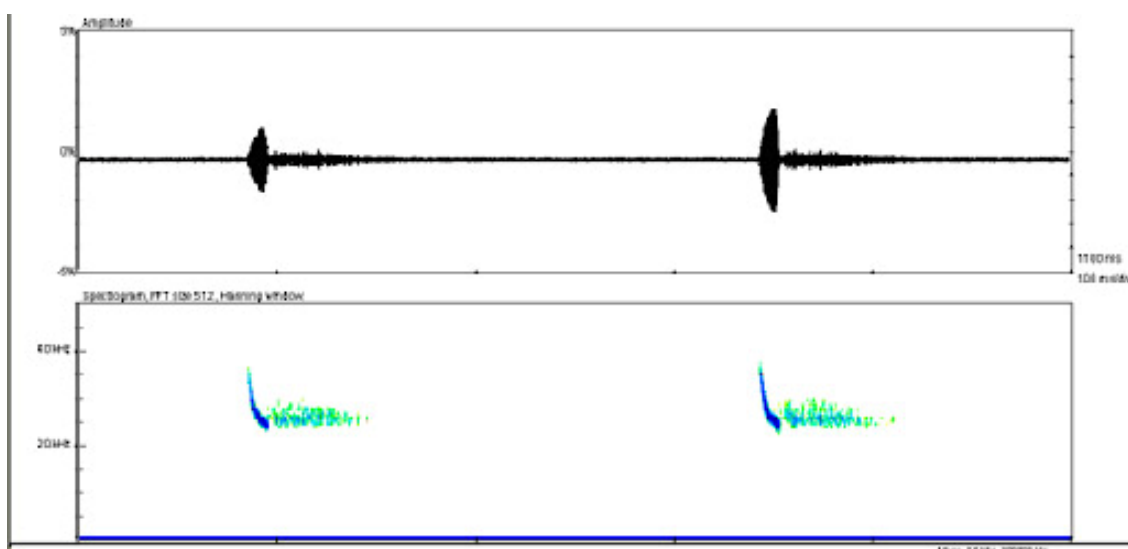
	FA+	D5	D3	Masa corporal	n	Referencia
	44,2-50,8	53-63	75-89	13-16	-	Dietz et al. (2009)
Murcia	48,6-53,6	53,2-64,4	77,7-83,1	19-23,8	12	Lisón, F. (datos no publicados)
Argelia	45,0-51,5				52	Kowalski y Rzebik-Kowalska (1991)
Túnez	45,0-53,6	-	-	-	64	Puechmaille et al. (2013)
Libia	45,1-52,7	-	-	-	17	Benda et al. (2014)

## Ultrasonidos

Emite llamadas de ultrasonidos de tipo FM-QCF (Frecuencia modulada-casi frecuencia constante), con una frecuencia de máxima energía entre 22-32 kHz (Tabla 2, Figura 1). No se puede diferenciar entre las llamadas emitidas por *E. isabellinus* y *E. serotinus*. Además, en aquellos lugares donde está presente el nóctulo pequeño *Nyctalus leisleri* puede confundirse las llamadas de ambas especies, aunque normalmente *E. isabellinus* tiene un intervalo inter-pulsos (IPI) más corto (<400 ms) y siempre manteniendo la parte FM más visible. Por otro lado, las especies del género *Eptesicus* suelen conservar los dos primeros armónicos de la llamada (Lisón, 2011).

**Tabla 2.** Valores de los parámetros de las llamadas de ecolocación de *Eptesicus isabellinus* en dos localizaciones y una comparativa con los valores para su especie gemela *E. serotinus*. Se indica la media  $\pm$  SD. Los valores para las frecuencias se dan en kilohertzios (kHz) y los valores de tiempo se dan en milisegundos (ms). Acrónimos: Fi = Frecuencia inicial; Ff = Frecuencia final; FMaxE = Frecuencia de máxima energía; D = Duración; IPI = Intervalo entre pulsos. Referencias: a) Murcia (F. Lisón, datos no publicados); b) Marruecos (Benda et al. 2010); c) Parson and Jones (2000); d) Russo and Jones (2002); e) Obrist et al. (2004); f) Papadatou et al. (2008); g) Redgwell et al. (2009).

	Fi (kHz)	Ff (kHz)	FMaxE (kHz)	D (ms)	IPI (ms)	Referencia
<i>E. isabellinus</i>	36,1 $\pm$ 5,2	25,8 $\pm$ 1,1	23,1 $\pm$ 1,0	10,9 $\pm$ 2,5	209,8 $\pm$ 63,9	a
<i>E. isabellinus</i>	35,1 $\pm$ 1,0	23,3 $\pm$ 0,8	26,9 $\pm$ 0,7	9,7 $\pm$ 2,8	244,2 $\pm$ 66,7	b
<i>E. serotinus</i>	61,54 $\pm$ 0,95	33,67 $\pm$ 0,54	28,26 $\pm$ 0,29	6,71 $\pm$ 0,29	-	c
<i>E. serotinus</i>	50,4 $\pm$ 5,54	29,9 $\pm$ 4,04	27,1 $\pm$ 2,38	7,3 $\pm$ 2,18	125,8 $\pm$ 15,10	d
<i>E. serotinus</i>	47,2 $\pm$ 7,4	26,8 $\pm$ 1,8	22,4 $\pm$ 1,2	10,9 $\pm$ 2,4	-	e
<i>E. serotinus</i>	50,9 $\pm$ 7,21	31,7 $\pm$ 3,04	26,5 $\pm$ 2,08	6,0 $\pm$ 2,52	124,8 $\pm$ 51,27	f
<i>E. serotinus</i>	64,45 $\pm$ 8,78	33,20 $\pm$ 5,20	26,37 $\pm$ 4,39	6,83 $\pm$ 3,83	-	g



**Figura 1.** Espectrograma de los pulsos de ecolocación de *Eptesicus isabellinus* (F. Lisón, datos no publicados).

### Variación geográfica

Las poblaciones española y del Magreb pertenecen a la subespecie *E. isabellinus boscai* (Cabrera, 1904), mientras que las poblaciones del norte de Libia y Túnez pertenecen a la subespecie *E. isabellinus isabellinus*, basándose en análisis del ADN mitocondrial (Juste et al., 2013). No obstante, se ha observado que los individuos de sur de Iberia y de Marruecos divergen ligeramente (mayor en el sur de Marruecos) y son dos haplotipos mitocondriales diferentes, aunque se estima que el Estrecho de Gibraltar no es una barrera geográfica para la especie y que los individuos del oeste de Andalucía pudieron dispersarse hacia el norte de Marruecos después del último periodo glacial (Juste et al., 2009).

### Hábitat

Es una especie fisurícola cuyos refugios naturales se localizan en las grietas de las rocas y en menor proporción en los huecos de los árboles (Ibáñez, 2007). Sin embargo, se ha adaptado a las construcciones humanas, donde aprovecha las juntas de dilatación de los edificios, las

cajas de persianas y los respiraderos de las cocinas para instalar sus colonias (Ibáñez, 2007; Lisón et al., 2010; Puechmaille et al., 2012; Benda et al., 2014). También se ha adaptado a hacer sus colonias en los puentes (Amorim et al., 2013).

Los hábitats de caza suelen estar formados principalmente por zonas boscosas y arbustivas, con una buena proporción de árboles y que cuenten con elementos del paisaje tales como balsas, ríos o canales (Lisón y Calvo, 2011, 2014; Lisón et al., 2011, 2014; Puechmaille et al., 2012; Benda et al., 2014; Santos et al., 2014).

Tiene un amplio rango altitudinal desde el nivel del mar hasta los 1.180 m de altitud, aunque sobre todo se encuentra en altitudes medias entorno a los 300-600 m (Lisón et al., 2011, 2014; Santos et al., 2014).

### **Abundancia**

Se considera una especie muy abundante debido a que es fácilmente detectable (especialmente con ultrasonidos) y a su carácter antropófilo. En Huelva se considera la especie más abundante con una densidad de 7,5 individuos/km<sup>2</sup> (Ibáñez, 2007).

### **Tamaño de población**

No se tienen estimaciones sobre su población a nivel nacional. En la Región de Murcia se ha estimado su población en más de 10.000 individuos (Lisón et al., 2011).

### **Estatus de conservación**

Categoría global IUCN (2008): Preocupación menor LC (Incluido dentro de *E. serotinus*) (Hutson et al., 2014).

Categoría España IUCN (2006): Preocupación menor LC (Incluido dentro de *E. serotinus*) (Blanco, 2007).

Categoría para Murcia (2011): Preocupación menor LC (Lisón et al., 2011).

En Portugal a pesar de su escasa presencia no se le ha asignado ninguna categoría de amenaza (Rebelo, 2013).

### **Factores de amenaza**

Las principales amenazas para la especie son la muerte de individuos por cerramientos inadecuados en refugios situados en edificaciones, la destrucción de refugios en zonas urbanas, desaparición y fragmentación de hábitat y los efectos indirectos del uso de pesticidas y plaguicidas sobre sus insectos presa (Ibáñez, 2007; Lisón et al., 2014).

Aunque no se tienen datos concretos para esta especie sobre su mortandad en parques eólicos, si se ha observado un riesgo moderado para ambas especies del género *Eptesicus* en España (González et al., 2013).

### **Medidas de conservación**

Se proponen las siguientes: Inspección técnica de edificios en la fase previa a su remodelación, incidencia de los parques eólicos en la mortandad de la especie durante la fase de funcionamiento y ampliar el conocimiento sobre la ecología de esta especie (González et al., 2013; Lisón et al., 2014).

### **Distribución geográfica**

El área de distribución se extiende por el noroeste de África (Marruecos, Argelia, Túnez y Libia) (Benda et al., 2004, 2010, 2014; Lieron et al., 2008; Dieuleveut et al., 2010; Barros, 2011; Juste

et al., 2013; Puechmaille et al., 2012; López-Baucells et al., 2012; Dalhousi et al., 2014) y el sur de la Península Ibérica, aunque también se encuentra en el interior del norte de Portugal (Figura 1) (Ibáñez, 2007; Barros 2011; Lisón et al., 2011; Rebelo, 2013). Existe una cita puntual de la especie en la Isla de Lanzarote (Islas Canarias) (Trujillo, 1991).



**Figura 1.** Distribución de *Eptesicus isabellinus* en la Península Ibérica. Las cuadrículas en azul corresponden a la retícula UTM 10x10 (Ibáñez, 2007; Barros 2011; Lisón et al., 2011; Rebelo, 2013; F. Lisón, datos no publicados).

### Ecología trófica

Es un cazador aéreo, aunque ocasionalmente puede capturar presas sobre la superficie (Ibáñez, 2007). El tamaño de la presa puede variar entre 5-25 mm (Ibáñez, 2007).

Algunos datos obtenidos en Libia muestran que la dieta está dominada por hormigas (Formicoidea) y escarabajos (principalmente, Scarabaeidae y Cerambycidae). También han aparecido como coleópteros consumidos restos de Carabidae, Curculionidae, Staphylinidae y Tenebrionidae. La presencia de lepidópteros es escasa (Benda et al., 2014).

No existen datos publicados acerca de la dieta de la especie en la Península Ibérica, aunque en un estudio reciente en ambientes urbanos semiáridos de la Región de Murcia se ha observado que las principales presas de la especie son lepidópteros, coleópteros (Scarabidae y Carabidae), dípteros y Cercopidae. Los mismos estudios muestran que existe una variación estacional en la frecuencia de cada una de las presas dependiendo del estado reproductor de la colonia. Antes de los partos, las principales presas de las hembras eran lepidópteros, coleópteros Scarabidae y Cercopidae. Sin embargo, después de los partos la composición de la dieta está formada mayoritariamente por coleópteros (Scarabidae y Carabidae) y otras presas en menor proporción (F. Lisón, datos no publicados).

### Biología de la reproducción

El número de crías por parto varía entre uno y dos. Las colonias de cría pueden estar compuestas hasta por un centenar de individuos, en su mayoría hembras, mientras que los machos suelen formar colonias menos numerosas (Ibáñez, 2007).

Las colonias de cría comienzan a formarse a finales de abril y principios de mayo, mientras que los partos comienzan entre la segunda quincena de junio y la primera de julio. La lactancia de los juveniles se prolonga hasta mediados de agosto, cuando la colonia de cría empieza a disgregarse (Ibáñez, 2007).

### Estructura y dinámica de poblaciones

Las hembras son muy filopátricas y vuelven siempre al mismo refugio de cría donde nacieron, siendo raro que se encuentren hembras fuera de su refugio natal. Esto provoca que la colonia de cría tenga una fuerte estructura matriarcal en las que las hembras tienen cierto parentesco. Los machos son los que muestran una mayor movilidad y son los encargados del flujo genético entre poblaciones. No obstante, los estudios genéticos muestran que a pesar de su capacidad de movilidad se observan diferencias genéticas entre regiones de Andalucía, pudiéndose formar metapoblaciones (Juste et al., 2009).

La longevidad media de la especie es 5-10 años y se estima la probabilidad de supervivencia promedio en 0,72 (rango: 0,58-0,81) en el sur de Andalucía, aunque los resultados varían entre colonias (Papadatou et al., 2011).

### Interacciones con otras especies

No se han observado interacciones interespecíficas, siendo las colonias normalmente monoespecíficas (Ibáñez, 2007; F. Lisón, datos no publicados).

### Depredadores

Se ha observado su presencia en egagrópilas de rapaces nocturnas como la lechuza (*Tyto alba*), cárabo (*Strix aluco*), búho chico (*Asio otus*) y búho real (*Bubo bubo*) (Ibáñez, 2007). También aparece como presa ocasional de rapaces diurnas como el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y gavián (*Accipiter nisus*) (Ibáñez, 2007). Se ha registrado depredación ocasional por parte de la culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*) (Garrido-García et al., 2013).

### Parásitos y patógenos

Entre los parásitos de la especie encontramos los siguientes:

Ácaros: *Spinturnix kolenatii* y *Steatonyssus occidentalis*. También aparece *Spinturnix spi*, *S. kolenatii* y *S. plecotinus* para el género en España. También se cita a *Macronyssus cyclaspis* (Estrada-Peña et al., 1991).

Garrapatas: *Argas vespertilionis* (Benda et al., 2014).

Insectos: *Basilia nattereri* (Ibáñez, 2007).

Pulgas: *Ichnopsyllus* spp (*I. intermedius*; Hůrka, 1982), *Nycteridopsylla pentactena* (Quetglas et al., 2014).

La especie es portadora del virus EBL1 (*European bat Lyssavirus*) que es responsable de la rabia en animales, incluidos los humanos. Los individuos pueden sobrevivir después de la infección o no mostrar síntomas (Vázquez-Morón et al., 2008a) por lo que pueden actuar como reservorio de la enfermedad (Vázquez-Morón et al., 2008b). Cada colonia muestra un patrón temporal de circulación viral lo que sugiere una circulación endémica independiente (Vázquez-Morón et al., 2008b). No obstante, se ha producido algunos fenómenos de especial virulencia que ha reducido la población en un 30% (Ibáñez, 2007). Esto tiene importantes implicaciones zoonóticas (Racey et al., 2012; Schatz et al., 2012).

Además del virus de la rabia, *E. isabellinus* ha dado resultados positivos para otros rabdovirus (Vázquez-Morón et al., 2008a) y para numerosos papilomavirus novedosos (García-Pérez et al., 2014). Una muestra fecal de esta especie ha dado positivo en betacoronavirus en Sevilla (Falcón et al., 2011). En algunos individuos de Marruecos se ha detectado el virus de la fiebre Q (Blanc y Bruneau, 1957).

### Actividad

Tiene actividad crepuscular y puede observarse a los individuos volando incluso cuando todavía hay luz (F. Lisón, datos no publicados).

### Dominio vital

Los miembros de una misma colonia comparten un área común dentro de la cual cada individuo visita cada noche de una a cinco pequeñas áreas de caza, cambiando frecuentemente en jornadas sucesivas. Normalmente se les puede observar dirigirse en bandadas desde los refugios urbanos hacia las áreas de caza (Lisón et al., 2010). No se tienen datos de telemetría para *E. isabellinus*.

### Movimientos

Se le considera una especie sedentaria (Ibáñez, 2007) aunque existen movimientos estacionales, especialmente cuando las colonias de cría se forman en edificaciones de zonas urbanas. También se ha observado cierta estacionalidad en sus movimientos hacia las áreas de caza o en las pequeñas balsas de los bosques mediterráneos donde la especie es más activa durante los meses de primavera, coincidiendo con los partos (Lisón y Calvo, 2014).

### Patrón social y comportamiento

Las colonias de cría que pueden ser las más numerosas, no tienen más de un centenar de individuos (Ibáñez, 2007). Los estudios genéticos han demostrado que existe una marcada filopatría por parte de las hembras, mientras que parece que son los machos los responsables del flujo genético entre colonias (Juste et al., 2009).

### Bibliografía

- Amorim, F., Alves, P., Rebelo, H. (2013). Bridges over the troubled conservation of Iberian bats. *Barbastella*, 6: 3-12.
- Barros, P. (2011). Contribución al conocimiento de la distribución de quirópteros en el norte y centro de Portugal. *Barbastella*, 5: 19-31.
- Blanc, G., Bruneau, J. (1957). Presence of Q fever virus in bat *Eptesicus isabellinus* (Temminck) in Morocco. *Bull. Soc. Pathol. Exot. Filiales*, 50: 653-656.
- Benda, P., Ruedi, M., Aulagnier, S. (2004). New data on the distribution of bats (Chiroptera) in Morocco. *Vespertilio*, 8: 13-44.
- Benda, P., Červený, J., Konečný, A., Reiter, A., Ševčík, M., Uhrin, M., Vallo, P. (2010). Some new records of bats from Morocco (Chiroptera). *Lynx*, 41: 151-166.
- Benda, P., Spitzenberger, F., Hanák, V., Andreas, M., Reiter, A., Ševčík, M., Šmid, J., Uhrin, M. (2014). Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 11. On the bat fauna of Libya II. *Acta Soc. Zool. Bohem.*, 78: 1-162.
- Cabrera, A. (1914). *Fauna Ibérica. Mamíferos*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Dalhouni, R., Hedfi, A., Aissa, P., Aulagnier, S. (2014). Bats of the National Park of Jebel Mghilla (Central Tunisia): first survey and habitat-related activity. *Tropical Zoology*, 27, doi: 10.1080/03946975.2014.936752.
- Dietz C, von Helversen, O., Nill, D. (2009). *Bats of Britain, Europe & North-west Africa*. A&C Black, London.

- Dieuleveut, T., Lieron, V., Hingrat, Y. (2010). Nouvelles données sur la repartition des Chiroptères dans le Maroc oriental (années 2007 à 2009). *Bulletin de l'Institut Scientifique*, 32: 33-40.
- Estrada-Peña, A., Balcells, E., Serra-Cobo, J. (1991). Los artrópodos ectoparásitos de murciélagos en España. Pp. 253-279. En: Benzal, J., de Paz, O. (Eds.). *Los murciélagos de España y Portugal*. Colección técnica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- Falcón, A., Vázquez-Morón, S., Casas, I., Aznar, C., Ruiz, G., Pozo, F., Pérez-Breña, P., Juste, J., Ibáñez, C., Garín, I., Aihartza, J. R., Echevarría, J. E. (2011). Detection of alpha and betacoronaviruses in multiple Iberian bat species. *Archives of Virology*, 156: 1883-1890.
- García-Pérez, R., Ibáñez, C., Godínez, J. M., Aréchiga, N., Garín, I., Pérez-Suárez, G., de Paz, O., Juste, J., Echevarría, J. E. y Bravo, I. G. (2014). Novel papillomaviruses in free-ranging Iberian bats: no virus-host co-evolution, no strict host specificity and hints for recombination. *Genome Biology and Evolution*, 6: 94-104.
- Garrido-García, J. A., Schreur, G., Pleguezuelos, J. M. (2013). Occasional bat predation by the horseshoe whip snake (Reptilia, Colubridae). *Galemys*, 25: 59-61.
- González, F., Alcalde, J. T., Ibáñez, C. (2013). Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. *Barbastella*, 6 (n.s.): 1-31.
- Harrison, D. L. (1963). Observations on the North African serotine bat, *Eptesicus serotinus isabellinus* (Mammalia: Chiroptera). *Zoologische Mededelingen*, 38: 207-212.
- Hürka, K. (1982). On the insect bat ectoparasites of coastal Libya (Cimicidae, Nycteribiidae, Streblidae, Ischnopsyllidae). *Věstník Československé Společnosti Zoologické*, 46: 85-91.
- Hutson, A. M., Spitzenberger, F., Aulagnier, S., Alcalde, J. T., Csorba, G., Bumrungsri, S., Francis, C., Bates, P., Gumal, M., Kingston, T., Benda, P. (2014). *Eptesicus serotinus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2014.3. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Ibáñez, C. (2007). *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) / *Eptesicus isabellinus* (Temminck, 1839). Pp. 237-240. 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.
- Ibáñez, C., García-Mudarra, J. L., Ruedi, M., Stadelmann, B., Juste, J. (2006). The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. *Acta Chiropterologica*, 8: 277-297.
- Juste, J., Benda, P., García-Mudarra, J. L., Ibáñez, C. (2013). Phylogeny and systematics of Old World serotine bats (genus *Eptesicus*, Vespertilionidae, Chiroptera): an integrative approach. *Zoologica Scripta*, 42: 441-457.
- Juste, J., Bilgin, R., Muñoz, J., Ibáñez, C. (2009). Mitochondrial DNA signatures at different spatial scales: from the effects of the Straits of Gibraltar to population structure in the meridional serotine bat (*Eptesicus isabellinus*). *Heredity*, 103: 178-187.
- Lieron, V., Poulouin, E., Amezian, M., Qninba, A., Thevenot, M. (2008). Inventarie des Chiroptères de l'arrière-pays du port Tanger-Méditerranée (Nord-Ouest du Maroc). *Bulletin de l'Institut Scientifique*, 8: 53-54.
- Lisón, F., Calvo, J. F. (2011). The significance of water infrastructures for the conservation of bats in a semiarid Mediterranean landscape. *Animal Conservation*, 14: 533-541
- Lisón, F., Calvo, J. F. (2014). Bat activity over small ponds in dry Mediterranean forests: implications for conservation. *Acta Chiropterologica*, 16: 95-101.
- Lisón, F., Aledo, E., Calvo, J. F. (2011). Los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la Región de Murcia (SE España): distribución y estado de conservación. *Anales de Biología*, 33: 79-92.



- Lisón, F., Haz, Á., Calvo, J. F. (2014). Preferencia de hábitat del murciélago hortelano meridional *Eptesicus isabellinus* (Temminck, 1840) en ambientes mediterráneos semiáridos. *Animal Biodiversity and Conservation*, 37: 59-67.
- Lisón, F., Yelo, N. D., Haz, Á., Calvo, J. F. (2010). Contribución al conocimiento de la fauna quiropterológica de la Región de Murcia. *Galemys*, 12(1): 3-20.
- López-Baucells, A., Flaquer, C., Puig-Montserrat, X., Freixas, L., Mohamed, L. (2012). Actualización del inventario de quirópteros y refugios en Ceuta: primera cita de *Pipistrellus pygmaeus* en el norte de África. *Barbastella*, 5: 43-50.
- Obrist, M. K., Boesch, R., Flückiger, P. F. (2004). Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia*, 68 (4): 307-322.
- Parsons, S., and G. Jones. 2000. Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. *Journal of Experimental Biology*, 203: 2641-2656.
- Papadatou, E., Butlin, R. K., Altringham, J. D., (2008). Identification of bat species in Greece from their echolocation calls. *Acta Chiropterologica*, 10: 127-134.
- Papadatou, E., Ibáñez, C., Pradel, R., Juste, J., Gimenez, O. (2011). Assessing survival in a multi-population system: a case study on bat populations. *Oecologia*, 165: 925-933.
- Pérez, J. L., Boyero, J. R., Ibáñez, C. (1991) Epidemiología de la rabia en quirópteros. Pp. 143-155. En: Benzal, J., de Paz, O. (Eds). *Los murciélagos de España y Portugal*. Colección técnica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- Puechmaile, S. J., Hizem, W. M., Allegrini, B., Abiadh, A. (2012). Bat fauna of Tunisia: Review of records and new records, morphometrics and echolocation data. *Vespertilio*, 16: 211-239.
- Quetglas, J., Nogueras, J., Ibáñez, C., Beaucournu, J.C. (2014). Presencia en la Península Ibérica de una pulga africana de murciélagos: *Rhinolophopsylla unipectinata arabs* (Siphonaptera: Ischnopsyllidae) y otras nuevas citas de pulgas de murciélagos para España y Marruecos. *Galemys*, 26: 41-47.
- Racey, P. A., Hutson, A. M., Lina, P. H. C. (2012). Bat rabies, public health and European bat conservation. *Zoonoses and Public Health*, 60: 58-68.
- Rebelo, H. (2013). *Eptesicus isabellinus*. Pp: 49-50. En: Rainho, A., Alves, P., Amorim, F., Marques, J. T. (Coord.). *Atlas dos morcegos de Portugal Continental*. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- Redgwell, R.D., J. M. Szewczak, G. Jones, and S. Parsons. 2009. Classification of echolocation calls from 14 species of bat by support vector machines and ensembles of neural networks. *Algorithms*, 2: 907-924.
- Russo, D., and G. Jones. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, 258: 91-103.
- Santos, H., Juste, J., Ibáñez, C., Palmeirim, J. M., Godinho, R., Amorim, F., Alves, P., Costa, H., de Paz, Ó., Pérez-Suarez, G., Martínez-Alos, S., Jones, G., Rebelo, H. (2014). Influences of ecology and biogeography on shaping the distributions of cryptic species: three bat tales in Iberia. *Biological Journal of the Linnean Society*, 112: 150-162.
- Schatz, J., Fooks, A. R., McElhinney, L., Horton, D., Echevarria, J., Vázquez-Morón, S., Kooi, E. A., Rasmussen, T. B., Müller, T., Freuling, C. M. (2012). Bat rabies surveillance in Europe. *Zoonoses and Public Health*, 60: 22-34.
- Trujillo, D. (1991). *Murciélagos de las Islas Canarias*. Icona, Madrid. 167 pp.

Lisón, F. (2015). Murciélago hortelano meridional – *Eptesicus isabellinus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Vázquez-Morón, S., Juste, J., Ibáñez, C., Ruíz-Villamor, E., Avellón, A., Vera, M., Echeverría, J. (2008b). Endemic circulation of European bat lyssavirus type 1 in serotine bats, Spain. *Emerging Infectious Diseases*, 14: 1263-1266.

Vázquez-Morón, S., Juste, J., Ibáñez, C., Aznar, J. C., Ruiz-Villamor, E., Echeverría, J. E. (2008a). Asymptomatic Rhadovirus infection in meridional serotine bats (*Eptesicus isabellinus*) from Spain. Pp. 311-316. En: Dobet, B., Fooks, A. R., Müller, T., Tordo, N., and the Scientific & Technical Department of the OIE (Eds). *Towards the elimination of rabies in Eurasia*. Dev. Biol. Basel, Karger.