

Estudio de la distribución de los mesocarnívoros del Campo de Gibraltar mediante foto-trampeo

Fco. Javier Gómez Chicano, Pablo Ferreras y Eduardo Briones Villa

Recibido: 6 de agosto de 2022 / Revisado: 20 de septiembre de 2022 / Aceptado: 20 de septiembre de 2022 / Publicado: 5 de abril de 2023

RESUMEN

Se presentan los resultados del estudio sobre la distribución de los mesocarnívoros del Campo de Gibraltar, en el periodo 2018-2020. Se usaron cámaras de foto-trampeo de LED y dos atrayentes olorosos (orina de lince ibérico y extracto de valeriana) para aumentar la detectabilidad de las especies. Se dispusieron 86 estaciones de foto-trampeo con un esfuerzo de 2.675 trampas-noche, que proporcionaron 1.088 contactos independientes de mesocarnívoros, en 13 cuadrículas UTM 10x10 km, y que han servido para identificar siete especies de mesocarnívoros, incluyendo una especie doméstica, además de seis especies de ungulados silvestres. Se han obtenido los índices de abundancia relativa (IAR) para las diferentes especies, siendo el zorro la más detectada, con 488 contactos, el 69 % de las estaciones positivas y 45 % del total de registros. Este estudio permite aumentar el conocimiento sobre este grupo animal en la comarca y servir de base para futuros trabajos.

Palabras Clave: Campo de Gibraltar, mesocarnívoros, estudio, foto-trampeo, índice de abundancia relativa

ABSTRACT

The results of the study on the distribution of mesocarnivores in Campo de Gibraltar, in the period 2018-2020, are presented. LED photo-trapping cameras and two odorous attractants (Iberian lynx urine and valerian extract) were used to increase species detectability. Eighty-six photo-trapping stations were set up with an output of 2,675 trap-nights, which provided 1,088 independent mesocarnivore contacts, in 13 UTM 10x10 km grid squares, and which have served to identify seven species of mesocarnivores, including one domestic species, as well as six species of wild ungulates. Relative abundance indices (RAI) were obtained for the different species, with the fox being the most frequently detected, with 488 contacts, 69 % of the positive stations and 45 % of the total number of records. This study increases the knowledge of this animal group in the region and serves as a basis for future work.

Keywords: Campo de Gibraltar, mesocarnivores, study, photo-trapping, relative abundance index, relative abundance index

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios de comportamiento, presencia o distribución espacial de mesocarnívoros no son fáciles de llevar a cabo debido al carácter esquivo y nocturno de la mayoría de las especies que componen el orden carnívoro. Esto sumado a una topografía abrupta, una vegetación continua y espesa como la que puebla el Parque Natural Los Alcornocales y una gran extensión, no ayudan al conocimiento de estos parámetros. Pero desde la aparición de la técnica del foto-trampeo,

siendo esta poco invasiva y que permite obtener registros fiables y concretos de las distintas especies de mamíferos presentes en el área de estudio (Mallo-Laire *et al.*, 2021), muchos de estos valores están saliendo a la luz y aportando una valiosa información, además de dotar a las administraciones del conocimiento necesario para la conservación de especies en peligro de extinción, y también de conocer el estado y la dinámica de estas poblaciones. En nuestra comarca hay referencias históricas de la presencia

de algunos mesocarnívoros, aunque con muy escasa bibliografía para la gran mayoría de las especies (Irby, 1895; Verner, 1909; Blanco *et al.*, 1991; Belmonte *et al.*, 2003; Gómez *et al.*, 2007 y 2020; Rojas Pichardo, 2019). De algunas especies ampliamos el área de distribución conocida y para todas las presentes aportamos información sobre su distribución e índices de abundancia relativa (IAR) actuales.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio es el único sobre distribución de mesocarnívoros en la región más septentrional de la península ibérica y se ha desarrollado dentro de los límites del Campo de Gibraltar en los montes públicos del Parque Natural Los Alcornocales y algunas fincas particulares fuera de este espacio protegido: El Patrón, Estación Ambiental Madre Vieja y Punta Camorro (lámina 1). Se han monitoreado 13 de las 29 cuadrículas UTM 10x10 km. que componen el Campo de Gibraltar. Con sus 173.619 ha, el Parque Natural Los Alcornocales se sitúa en el extremo más septentrional de la península ibérica, con una orientación norte sur, incluye terrenos de las provincias de Cádiz y Málaga.

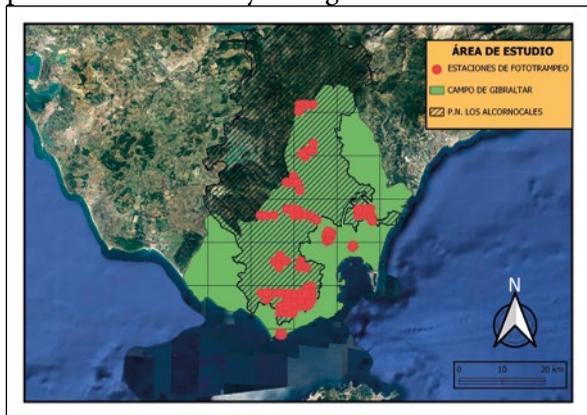


Lámina 1. Área de estudio con las estaciones de muestreo y límites administrativos. Imagen de los autores

Nos encontramos en una de las regiones con mayor riqueza florística de Europa, entre otras, acoge al mayor bosque de alcornocal europeo (lámina 2), (Blanco *et al.*, 2005), que comparte formaciones boscosas con el quejigo andaluz (*Quercus canariensis*), y un rico dosel de especies de origen tropical como: laurel (*Laurus nobilis*), durillo (*Viburnum tinus*) en las zonas de umbría y en los arroyos, junto a una

rica variedad de sotobosque entre los que están el hojaranzo (*Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*), avellanillo (*Frangula alnus*), adelfa (*Nerium oleander*) y una gran variedad vegetal. Plantaciones de pino piñonero (*Pinus pinea*) y negral (*Pinus pinaster*) en las laderas de solana y algunas cumbres de las sierras. Entre el matorral, de carácter estrictamente mediterráneo, podemos encontrar las jaras (*Cistus* sp.) y brezos (*Erica* sp.), jaguarzos, retamas, genistas, matagallos y lentiscos, principalmente. Estas formaciones vegetales, se asientan sobre terrenos silíceos, llegando a tener su cota más alta en las sierras de Algeciras (Tajo de las Escobas, 846 msnm).



Lámina 2. Vista panorámica representativa del Parque Natural Los Alcornocales, donde se aprecia la gran cobertura vegetal. Imagen de los autores

Existe otra comunidad vegetal predominante en la comarca, siendo la especie arbórea principal el acebuche (*Olea europea* var. *silvestris*) que forma extensas manchas junto al jerguen (*Calicotome villosa*) y al lentisco (*Pistacia lentiscus*) conformando en muchas ocasiones amplias extensiones de superficie continua y de difícil acceso para la fauna. Esta comunidad se desarrolla sobre terrenos arcillosos, a camino entre el alcornocal de las sierras y la zona litoral.

Hidrográficamente atraviesan la comarca ríos importantes y de aguas permanentes como Hozgarganta, Guadiaro, Guadarranque, Guadacorte, Palmones, Guadalmesí, Jara, Vega y Almodóvar, que vierten sus aguas al mar mediterráneo y al océano atlántico.

La comarca la componen 8 municipios, y está habitada por unas 273.530 personas (I.N.E., 2021), tiene una extensión de 1.527,4 km², lo que supone una densidad de población de 179

habitantes/km². La mayoría de la población se concentra en los pueblos, barrios y ciudades, aunque también existen infinidad de casas dispersas en los entornos forestales. El arco de la bahía de Algeciras es el que aglutina la mayor población, además de un complejo industrial de gran importancia.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Los resultados expuestos en este trabajo, han sido obtenidos del estudio principal para conocer la presencia, distribución y estado de las poblaciones de mesocarnívoros presentes en la provincia de Cádiz que actualmente estamos llevando a cabo. La principal técnica de estudio empleada ha sido el foto-trampeo, por ser un sistema poco invasivo con las especies objeto de estudio y tener la suficiente fiabilidad para detectar la esquivada presencia de las especies, además del relativo pequeño esfuerzo de colocación y revisión que supone para cubrir un área tan extensa. Esta técnica se usa habitualmente en estudios de comunidades y poblaciones de mesocarnívoros de todo el mundo (Moruzzi *et al.*, 2002, Gompper *et al.*, 2006, Barrull *et al.*, 2014). El coste y mantenimiento de los equipos es realmente pequeño para la gran información que nos aporta, pudiendo llegar a identificarse individualmente a especies con un patrón de pelaje de motas o rayas características (lámina 3).



Lámina 3. Ginetta frente a una cámara de foto-trampeo. Imagen de los autores

Las cámaras que se emplearon fueron de la marca Moultrie, modelos: MCG-13202 A-30i, MCG-13182 40i, ambas con leds invisible y MCG-13434 AG-300, con leds infrarrojos, estando activas 24 h al día. Siempre que fue posible permanecieron funcionando por un

período superior a 30 días, haciéndose una revisión para cambiar las tarjetas de memoria, revisar pilas y reponer los atrayentes a los 15 días de su colocación. Fueron configuradas para hacer 3 fotos en cada contacto y con un intervalo de pausa de 15 segundos entre un contacto y el siguiente, para obtener el máximo de contactos posibles. Estas se colocaron a una distancia de 2 metros aproximadamente de los atrayentes y a 40 cm del suelo, ya que de esta manera se fotografían de cuerpo entero la mayoría de las especies. Todas las imágenes tienen impreso los datos de la fecha y hora (lámina 4) para poder obtener los modelos de ocupación y ritmos de actividad (Ferrerías *et al.*, 2017, Monterroso *et al.*, 2014).



Lámina 4. Zorro foto-trampeado, atraído por el olor de los atrayentes. Imagen de los autores

Se utilizaron dos atrayentes olorosos para aumentar la detectabilidad y con ello el número de imágenes en cada contacto. Estos fueron orina de lince ibérico (cedida por la Junta de Andalucía) y extracto de valeriana (Monterroso *et al.*, 2011; Ferrerías *et al.*, 2018; Schlexer, 2008; Burki *et al.*, 2010; Du Preez *et al.*, 2014), que se disponían en botes perforados, separados y protegidos para evitar ser mordidos por los mismos carnívoros (lámina 5). Ambos atrayentes son usados en multitud de estudios sobre comunidades de mamíferos carnívoros por su alta efectividad (Monterroso *et al.*, 2011; Ferrerías *et al.*, 2018).

Para proyectar la ubicación de las estaciones de foto-trampeo, se empleó el software libre QGIS, superponiendo la capa de los montes públicos de la provincia de Cádiz (Portal información ambiental de Andalucía),¹ otra

1 https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/landing-page-%C3%ADndice/-/asset_publisher/zX2ou-Za4r1Rf/content/cat-c3-a1logo-de-montes-p-c3-bablicos-de-andaluc-c3-ada/20151

con la superficie del Campo de Gibraltar, y una tercera capa creada por nosotros, con una malla de 1,5 km de lado. En la intersección de cada cuadrícula se colocó, siempre que fue posible, una estación de foto-trampeo.



Lámina 5. Reposición de los atrayentes.
Imagen de los autores

Se ha incorporado a la información de las estaciones del Parque Natural, los datos de tres estudios más durante el mismo período, todos fuera del Parque Natural Los Alcornocales. Punta Camorro (Tarifa), dentro del Parque Natural del Estrecho, El Patrón (Los Barrios), finca particular sin figura de protección y Estación Ambiental Madre Vieja (San Roque), propiedad de CEPSA, sin figura de protección. La incorporación de los datos de estas tres fincas, ha incrementado notablemente la información para el área de estudio. La metodología en estas tres nuevas áreas solo ha cambiado en la distancia menor entre las cámaras, ya que la superficie de estudio impedía separarlas a 1,5 km. En este caso las cámaras se instalaron buscando las ubicaciones más apropiadas y distribuidas regularmente.

El periodo de estudio de los datos aquí presentados, comprende desde abril de 2018 a julio de 2020, 27 meses. La ubicación de las cámaras ha ido rotando cuando se había conseguido el período de monitoreo objetivo en cada estación, colocándose en la siguiente localización, por lo que no hubo grandes períodos sin estar activas.

Tras terminar el monitoreo de las estaciones, se revisaron todas las imágenes de las tarjetas y se organizaron en diferentes carpetas nombradas por especie, con la ubicación GPS de la estación y las fechas de colocación, revisión y retirada de las cámaras.

Como índice de abundancia relativo (IAR) de cada especie se calculó el número de contactos

independientes de dicha especie dividido entre la suma del número de días que las distintas cámaras permanecieron activas. Se consideraron como contactos independientes de una especie, aquellos obtenidos en la misma cámara separados un lapso de tiempo de al menos media hora. Con este índice, se elaboraron los mapas de abundancia relativa de cada especie de mesocarnívoro en la zona de estudio (láminas 6-12).

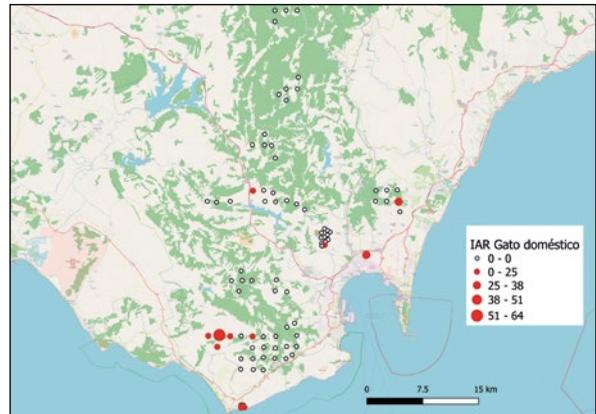


Lámina 6. (IAR) Gato doméstico. Imagen de los autores



Lámina 7. (IAR) Nutria. Imagen de los autores

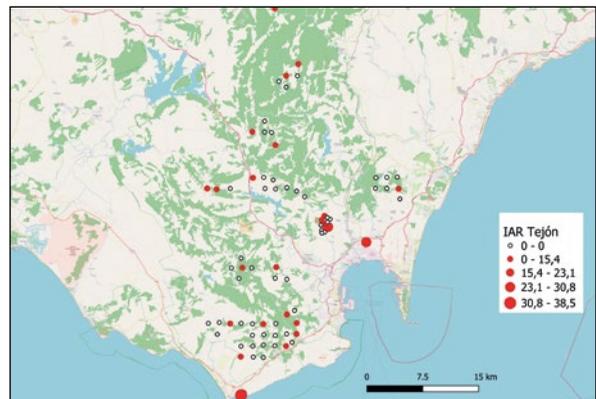


Lámina 8. (IAR) Tejón. Imagen de los autores

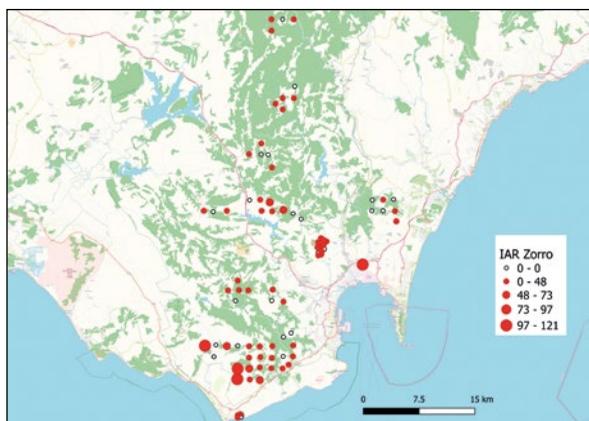


Lámina 9. (IAR) Zorro. Imagen de los autores

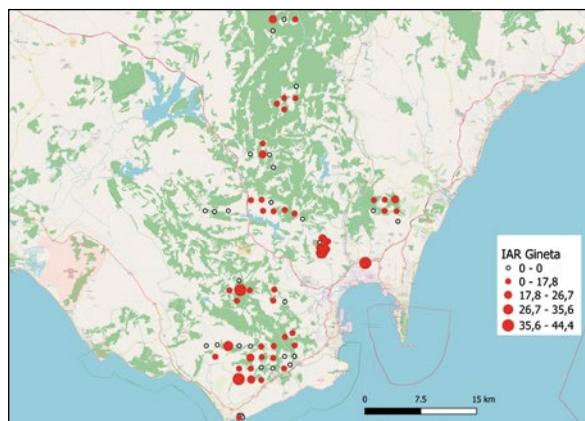


Lámina 11. (IAR) Gineta. Imagen de los autores

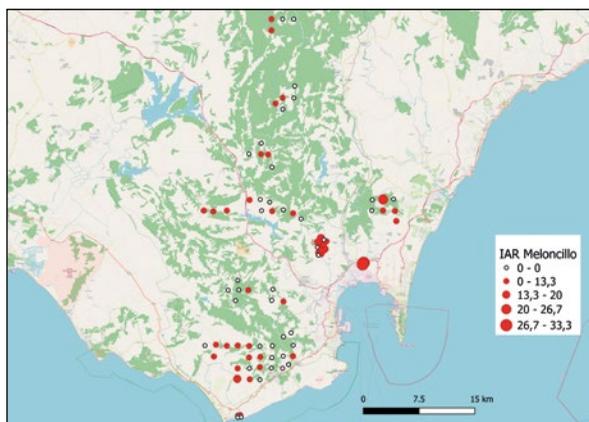


Lámina 10. (IAR) Meloncillo. Imagen de los autores

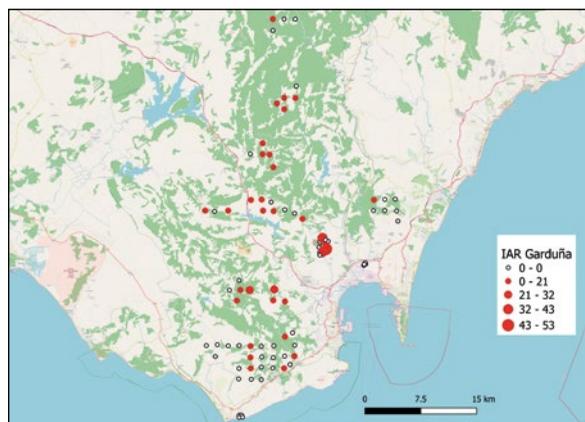


Lámina 12. (IAR) Garduña. Imagen de los autores

Para evaluar los factores que influyen en la presencia de cada una de las especies de mesocarnívoros silvestres se realizaron modelos de ocupación de sitio (MacKenzie *et al.*, 2002) en un entorno bayesiano (Monterroso *et al.*, 2020). Esta metodología permite estimar la probabilidad de ocupación o presencia de una especie en el entorno de las unidades de muestreo (las cámaras en nuestro caso), distinguiéndola de la probabilidad de que la especie sea detectada durante un periodo determinado condicionado a su presencia. Estos modelos además permiten evaluar los distintos factores que influyen en la probabilidad de ocupación y la probabilidad de detección. Para la elaboración de los modelos se construyeron matrices de detección/no detección en periodos de 5 días a partir de los datos de contactos de cada especie en cada cámara, considerando como detección (valor 1) cuando la especie se detectó en esa cámara al menos en uno de los días de dicho periodo, y como no detección (valor 0) en caso contrario. Como

factores potenciales para explicar la ocupación o presencia de una especie se consideraron: la distancia de cada estación al hábitat ripario más cercano, el índice de abundancia relativa (IAR) de presas potenciales, el IAR de ungulados silvestres y el IAR de ganado. Como factor para explicar la probabilidad de detección se consideró la proporción de matorral en un círculo de 50 m de radio alrededor de cada cámara, estimado a partir de información digital mediante QGIS. Como presas potenciales se consideraron: conejo (*Oryctolagus cuniculus*), liebre (*Lepus granatensis*) y micromamíferos. Como especies de ungulados silvestres se consideraron: ciervo (*Cervus elaphus*), jabalí/cochino (*Sus scrofa*), corzo (*Capreolus capreolus*), gamo (*Dama dama*), cabra montés (*Capra pyrenaica*) y muflón (*Ovis musimom*). Los modelos de ocupación se ajustaron con JAGS usando BUGS en entorno R (R Core Team 2020), empleando 3 cadenas de 300.000 iteraciones, descartando las primeras 200.000 y seleccionando los resultados de una de cada 10 iteraciones.

4. RESULTADOS

Se dispusieron 86 estaciones de foto-trampeo en las que se obtuvieron un total de 195.777 imágenes, de las cuales fueron 1.088 contactos independientes de las diferentes especies de mesocarnívoros, correspondiendo a seis especies silvestres (zorro – *Vulpes vulpes*, gineta – *Genetta genetta*, meloncillo – *Herpestes ichneumon*, garduña – *Martes foina*, tejón – *Meles meles* y nutria – *Lutra lutra*) y a un carnívoro doméstico (gato doméstico – *Felis silvestris catus*; en la tabla 1 se detallan los contactos independientes). Obtuvimos un esfuerzo total de 2.675 trampas-noche, resultado del número total de días que estuvieron activas las cámaras (ver tabla 1).

ESPECIES	Estaciones %		Registros %	
Zorro	59	69%	488	45%
Gineta	57	66%	218	20%
Meloncillo	45	52%	105	10%
Garduña	34	40%	107	10%
Tejón	29	34%	80	7%
Nutria	5	6%	27	2%
Gato domestico	11	13%	63	6%
Comadreja	0	0%	0	0%
Gato montés	0	0%	0	0%
Turón	0	0%	0	0%
TOTALES	86	100%	1088	100%

Tabla 1. Porcentajes totales de las estaciones positivas y registros independientes para cada especie. Imagen de los autores

Los resultados de los modelos de ocupación indican que la presencia del zorro está relacionada de forma significativa y positiva con el IAR de ungulados silvestres y de ganado. En el caso del meloncillo, la probabilidad de detección está relacionada positiva y significativamente con la proporción de matorral en torno a la cámara. En las demás especies de mesocarnívoros no se encontraron relaciones significativas entre las probabilidades de ocupación y de detección con la abundancia de ungulados silvestres ni con los demás factores considerados.

5. CONCLUSIONES

No se han obtenido imágenes de dos especies mencionadas en la bibliografía antigua de la comarca, el gato montés (*Felis silvestris*) y el turón (*Mustela putorius*). Para ambas, las citas de la bibliografía son antiguas e imprecisas, por lo que, a raíz de nuestros datos, ambas parecen haberse extinguido en nuestra comarca. Para el gato montés, solo estamos recopilando citas de gatos parecidos a los puros en cuanto a pelaje y tamaño corporal, aunque con rasgos y comportamientos más típicos de gatos domésticos. La mayoría han sido encontrados atropellados, por lo que se ha podido confirmar su identidad a partir del examen detallado de los caracteres morfológicos. La mayoría de las poblaciones de gato montés de la península ibérica, principalmente del área con clima mediterráneo, parecen encontrarse en baja densidad (Gil-Sánchez *et al.*, 2020; Ferreras *et al.*, 2021), e incluso muchas de ellas podrían estar desapareciendo por diversas causas como la mortalidad no natural, la escasez de alimento o la hibridación con gatos domésticos. Este podría ser el caso del gato montés en el Campo de Gibraltar, por lo que interesaría extender los trabajos de foto-trampeo como este a toda el área potencial para la especie y así localizar posibles núcleos residuales que permitan su recuperación en la comarca.

Del turón en nuestra comarca, tampoco existen datos recientes, ni de nuestro estudio se genera información, por lo que sospechamos que al igual que en el resto de su distribución peninsular, esté mal conocido o ausente.

Cabe destacar que estas dos especies son especialistas en la caza de su presa básica, el conejo, de los que hemos comprobado la desaparición de la gran mayoría de nuestra área de estudio, quedando solo algunos individuos en muy baja densidad y de forma muy parcheada (lámina 13), habiéndose detectado solo en 9 estaciones (10.5 %). Probablemente, unido esto a otros factores antrópicos, haya sido el motivo de la desaparición de estas especies de mesocarnívoros en el área de estudio.

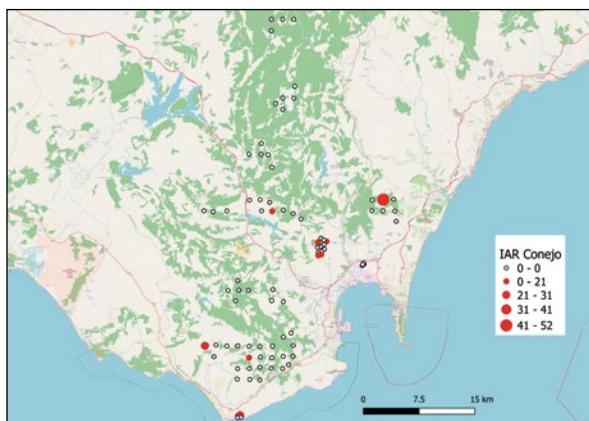


Lámina 13. (IAR) Conejo. Imagen de los autores

No se han obtenido registros de comadreja durante el desarrollo de este estudio, debido a ser una especie de pequeño tamaño y de movimientos muy rápidos que difícilmente es detectada por las cámaras de foto-trampeo utilizadas. A pesar de ello, conocemos su presencia a partir de otros métodos: citas fiables y observaciones propias, siendo una especie habitual y bien distribuida en la comarca, aunque sin datos de población.

La relación positiva entre la probabilidad de ocupación del zorro y la abundancia relativa de ungulados silvestres y ganado refleja la gran adaptabilidad de la especie (Díaz-Ruiz *et al.*, 2013). La presencia de ganado y ungulados silvestres posiblemente proporcionan recursos adicionales para el zorro en forma de carroña debido a las bajas producidas de forma natural, o también debido al aporte de alimento por parte de los ganaderos. Según los modelos de ocupación, la abundancia de las presas potenciales (lagomorfos y micromamíferos) no parece determinar la probabilidad de ocupación de los mesocarnívoros en el área de estudio, posiblemente debido a que la baja abundancia de estas presas hace que basen su alimentación en otros recursos alternativos gracias a su carácter generalista. En el caso del meloncillo, la relación entre la probabilidad de detección y la proporción de matorral confirma la preferencia de la especie por este tipo de formación en el área de estudio descrita en otras áreas de la Península Ibérica (Palomares y Delibes, 1993; Pereira y Rodríguez, 2010, Descalzo *et al.*, 2020).

Según los datos obtenidos, la comunidad de mesocarnívoros del área de estudio parece estar bien distribuida y bien representada por las especies generalistas más comunes (lámina 14), aunque resulta alarmante la posible desaparición de especies como el gato montés y el turón.

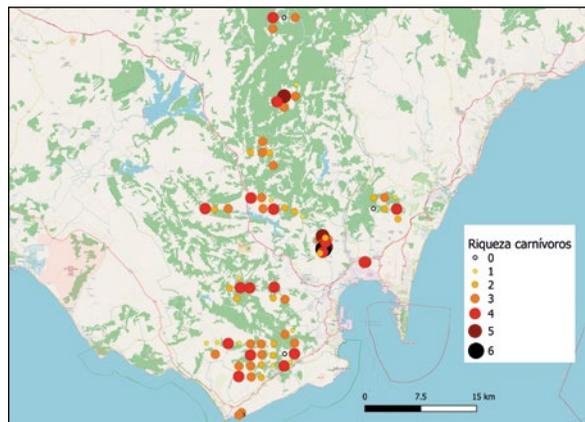


Lámina 14. Mapa de riqueza de especies. Imagen de los autores

Se hacen necesarios futuros estudios encaminados a conocer mejor la comunidad de mesocarnívoros en una comarca con un gran potencial de investigación y difusión.

6. AGRADECIMIENTOS

A la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Cádiz, en especial a D. José M. López y a los Agentes de Medio Ambiente por las facilidades de trabajo. A la Fundación Jaime González Gordón por la financiación concedida. A la DGGMN de la Junta de Andalucía por la cesión de la orina de Lince ibérico para los atrayentes. A la SGHN (Sociedad Gaditana de Historia Natural) y al IECG (Instituto de Estudios Campo Gibraltareños) por respaldar este estudio. A la empresa CEPSA, por permitirnos el acceso y la investigación en la Estación Ambiental Madre Vieja, especialmente nuestro agradecimiento a D. Barros y D. Ríos. Por último, nuestro más sincero reconocimiento de gratitud a los propietarios de la finca El Patrón.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Belmonte, J.; Ceballos, J.; Sánchez, I. & Soria, J. M. (2003). "Avance del Atlas de los mamíferos terrestres de la provincia de Cádiz (Excepto Quirópteros)". *RSGHN* 3, pp 7-16.

- Blanco Castro, E. (2005). *Los Bosques Ibéricos*. Barcelona. Editorial Planeta.
- Blanco, R.; Clavero, J.; Cuello, A.; Marañón, T. & Seisdedos, J. A. (1991). *Sierras del Aljibe y del Campo de Gibraltar*. Cádiz. Libros de la Diputación de Cádiz.
- Balme, G. A.; Slotow, R. & Hunter, (2010). "Edge effects and the impact of non-protected areas in carnivore conservation: leopards in the Phinda-Mkhuze Complex, South Africa". *Anim. Conserv* (13), p. 315.
- Barrull, J.; Mate, I.; Ruiz-Olmo, J.; Casanovas, ; Gosálbez, J. & Salicrú, M. (2014). "Factors and mechanisms that explain coexistence in a Mediterranean carnivore assemblage: An integrated study based on camera trapping and diet". *Mammal. Biol.* 79(1), p. 23.
- Burki, S.; Roth, T.; Robin, K. & Weber, D. (2010). "Lure sticks as a method to detect pine martens *Martes martes*". *Acta Theriol* 55(3), p. 223.
- Descalzo, E., Torres, J.A., Ferreras, P. & Díaz-Ruiz, F. (2020). "Methodological improvements for detecting and identifying scats of an expanding mesocarnivore in south-western Europe". *Mamm. Biol.* 101, 71–81.
- Díaz-Ruiz, F.; Delibes-Mateos, M.; Garcia-Moreno, J. L.; Lopez-Martin, J. M.; Ferreira, C. & Ferreras, P. (2013). "Biogeographical patterns in the diet of an opportunistic predator: the red fox *Vulpes vulpes* in the Iberian Peninsula". *Mammal Review* (43), p. 59.
- Du Preez, B. D.; Loveridge, & Macdonald, . (2014). "To bait or not to bait: A comparison of camera-trapping methods for estimating leopard *Panthera pardus* density". *Biol. Conserv.* (176), p. 153.
- Ferreras, P.; Díaz-Ruiz, F.; Alves, P. C. & Monterroso, P. (2017). "Optimizing camera-trapping protocols for characterizing mesocarnivore communities in south-western Europe". *J. Zool.* (301), p. 23.
- Ferreras, P.; Díaz-Ruiz F. & Monterroso, P. (2018). "Improving mesocarnivore detectability with lures in camera-trapping studies". *Wildl. Res.* (45), p. 505.
- Ferreras, P.; Jiménez, J.; Díaz-Ruiz, F.; Tobajas, J. P.; Alves, & Monterroso, P. (2021). "Integrating multiple datasets into spatially-explicit capture-recapture models to estimate the abundance of a locally scarce felid". *Biodiv. Conserv.* (30), p. 4317.
- Gil-Sánchez, J. M.; Barea-Azcón, ; Jaramillo, J.; Herrera-Sánchez, F. J.; Jiménez, & Virgós, E. (2020). "Fragmentation and low density as major conservation challenges for the southernmost populations of the European wildcat". *PLoS ONE* (15) 1, e0227708.
- Gómez Chicano, F.J. (2007). "Distribución y estatus de los mamíferos carnívoros del término municipal de Los Barrios". *Almoraima. Revista de Estudios Campogibaltareños* (35), pp. 203-216.
- Gómez Chicano, F.J. (2020). "Nuevos datos de distribución de los mamíferos carnívoros en el Parque Natural Los Alcornocales". *Revista de la Sociedad Gaditana de Historia Natural* (14), pp. 63-70.
- Gompper, M. E.; Kays, ; Ray, ; Lapoint, ; Bogan, D. A. & Cryan, J. R. (2006). "A comparison of noninvasive techniques to survey carnivore communities in northeastern North America". *Wildlife Society Bulletin* (34), p. 1142.
- I.N.E. (2021). <https://www.ine.es/index.htm>
- Irby, H. L. (1895). *The Ornithology of the Straits of Gibraltar*. Londres.
- MacKenzie, D. I.; Nichols, ; Lachman, G. B.; Droege, S.; Royle, J. A. & Langtimm, . (2002). "Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one". *Ecology* (83), p. 2248.
- Mallo-Laire, M. & Díez, C. (2021). "Nuevos datos de distribución de marta 'Martes martes' en Ourense, Galicia". El fototrampeo como herramienta de muestreo de la especie. *Galemys, Spanish Journal of Mammalogy* (33), pp. 1-12.
- Monterroso, P.; Alves, & Ferreras, P. (2011). "Evaluation of attractants for non-invasive studies of Iberian carnivore communities". *Wildl. Res.* (38), p. 446.
- Monterroso, P.; Alves, & Ferreras, P. (2014). "Plasticity in circadian activity patterns of mesocarnivores in Southwestern Europe: implications for species coexistence". *Behav. Ecol. Sociobiol.* (68), p.1403.
- Monterroso, P.; Díaz-Ruiz, F.; Lukacs, P. M.; Alves, & Ferreras, P. (2020). "Ecological traits and the spatial structure of competitive coexistence among carnivores". *Ecology* (101), p. 3059.

- Moruzzi, T. L.; Fuller, ; DeGraaf, R. M.; Brooks, & Li, W. (2002). "Assessing Remotely Triggered Cameras for Surveying Carnivore Distribution". *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)* (30), p. 380.
- Palomares, F. & Delibes, M. (1993)." Key habitats for Egyptian mongooses in Doñana National Park south western Spain". *J. Appl. Ecol.* (30), p. 752.
- Pereira, M. & Rodríguez, A. (2010). "Conservation value of linear woody remnants for two forest carnivores in a Mediterranean agricultural landscape". *J. Appl. Ecol.* (47), p. 611.
- QGIS.org (2022). *QGIS Geographic Information System. QGIS Association.* <http://www.qgis.org>
- R Core Team (2020). *A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.* <https://www.R-project.org/Rojas>
- Pichardo, D. (2019). *Fauna extinta en la provincia de Cádiz.* Editorial Círculo Rojo.
- Schlexer, F. V. (2008). "Attracting animals to detection devices". In: *Noninvasive survey methods for carnivores* (263). Long, ; MacKay, P.; Zielinski, & Ray, (Eds.). Island Press, Washington D.C.
- Verner, W. (1909). *My Life among the Wild Birds in Spain.* Oxford.

Fco. Javier Gómez Chicano

Miembro de la Sección X del Instituto de Estudios Campogibaltareños y de la Sociedad Gaditana de Historia Natural. javier.perdi@gmail.com

Pablo Ferreras

Investigador del Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC-UCLM-JCCM)

Eduardo Briones Villa

Consejero de Número de la Sección X del Instituto de Estudios Campogibaltareños y de la Sociedad Gaditana de Historia Natural

Cómo citar este artículo

Fco. Javier Gómez Chicano, Pablo Ferreras y Eduardo Briones Villa. "Estudio de la distribución de los mesocarnívoros del Campo de Gibraltar mediante foto-trampeo". *Almoraima. Revista de Estudios Campogibaltareños* (58), abril 2023. Algeciras: Instituto de Estudios Campogibaltareños, pp. 209-217.
