

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS

2009 Época II N° 20



COMITÉ EDITORIAL:

G.U. CARAVELLO
S.G. CONARD
A. FARINA
A. FERCHICHI
L. TAIQUI



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias

COMITÉ CIENTÍFICO:

S. G. CONARD. USDA Forest Service. Riverside. U.S.A.
A. FARINA. Lab. Ecología del Paisaje. Museo Historia Natural. Aulla. Italia.
A. FERCHICHI. I.R.A. Medenine. Túnez.
G.U.CARAVELLO. Istituto di Igiene. Università di Padova. Italia.
L. TAÏQUI. Université Abdelmalek Essaâdi. Tetuán. Marruecos.

COMITÉ EDITORIAL:

V. Peiró, J. Martín, G. López, E. Seva.

DIRECCIÓN:

Eduardo Seva. Dep. Ecología. Fac. de Ciencias. Universidad de Alicante.

SECRETARÍA:

Germán López. Dep. Ecología. Universidad de Alicante.

EDITA:

Servicio de Publicaciones. Universidad de Alicante.
<http://publicaciones.ua.es>

CORRESPONDENCIA:

Departamento de Ecología. Fac. de Ciencias. Universidad de Alicante.
Ap. 99 - 03080 Alicante. España.
Teléfono de Secretaría: +34965903400, ext 2255
Fax: Rev. Mediterránea. Dep. Ecología. 96/5903464

I.S.S.N.: 0210-5004
Depósito Legal: A-1059-1984

Edición electrónica:



Notas para los autores

Los trabajos versarán sobre aspectos de ecología, recursos naturales, paisaje, gestión ambiental, en los ecosistemas de bioma mediterráneo.

Los manuscritos mecanografiados a doble espacio y por una sola cara se enviarán a la dirección del **Departamento de Ecología de la Universidad de Alicante, Ap. 99 (03080 Alicante, España) —Revista Mediterránea—**. Los autores deberán enviar original y dos copias, así como en disquette compatible en programas de tratamiento de texto WORD.

LENGUA: Redactados en español, inglés, francés o italiano.

NOMBRE DE AUTORES: Apellidos y nombres sin abreviaciones.

DIRECCIÓN: Dirección profesional (Organización, Centro de Investigación, Universidad,...) teléfono, telefax, dirección electrónica.

TÍTULO: conciso y completo, sin abreviaciones (max. 60 espacios).

RESÚMEN: Después del título, un resumen en inglés y otro en francés, de 1500 espacios como máximo, independientemente de la lengua utilizada en el texto del trabajo

PARÁGRAFOS: El manuscrito debe respetar el siguiente orden: (contenido) introducción sin título, párrafos con títulos cortos (max. 50 espacios), conclusiones, agradecimientos (si procede), referencias bibliográficas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Obligatorias para las publicaciones citadas en el texto, que irán en mayúscula. Las referencias de información no publicada (informes, comunicación personal...) se incluyen en el texto entre paréntesis. La bibliografía se presentará según los modelos siguientes:

GOSZ, J.R. and SHARPE, J.H. 1989. Broad-scale concepts for interactions of climate, topography, and biota and biome transitions. *Landscape Ecology* 3:229-243.

PIANKA, E. 1986. *Ecology and natural history of desert lizards*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

GOLDSMITH, V. 1979. Coastal dunes. In: R.A. Davis (ed.), *Coastal sedimentary environments*. New York:Springer-Verlag.

CORRECCIÓN DE PRUEBAS: Será realizada por la redacción de la revista, aunque los autores deben enviar un texto muy claro y definitivo. Si se hallan deficiencias notorias en el texto, el trabajo será remitido a los autores de inmediato.

TABLAS: Cada tabla en página por separado, numeradas siguiendo el orden de aparición en el texto y llevarán leyenda. El método de escritura admitido puede ser WORD o EXCEL.

GRÁFICAS y DIBUJOS: Presentados en papel blanco no reciclado, exclusivamente en blanco y negro. Las láminas en color deberán ser costeadas por los autores. Gráficas y dibujos deben ser presentados de forma que, modificando su dimensión, no se vea modificada su comprensión. Deberán acompañar las leyendas al gráfico, suficientemente grandes e incluidas en la caja del mismo. Es obligatorio acompañar archivo en disco compatible y formato TIF o JPGE.

ILUSTRACIONES: Las fotografías, separadas del texto, con leyenda y número de orden, posición en el texto, etc.

NOTAS: Excepcionalmente se incluirán notas a pie, pero éstas deben ir en hojas separadas y debidamente numeradas.

EXTENSIÓN: El texto comprenderá una extensión de 5 (min.) a 25 (max.) páginas mecanografiadas. El número de gráficos, dibujos y fotografías debe ser proporcional al tamaño del texto.

La dirección de la revista se reserva el derecho de revisar los trabajos presentados con el fin de adaptarlos a la publicación.

<http://publicaciones.ua.es>

Notes for the authors

SUBJECTS

Ecology

Natural Resources

Landscape

Environmental Management

Manuscripts typed on duplicate on one side of the sheet only, should be sent to the magazine direction: **Mediterranea. S.E.B.Dep. Ecologia. Universidad de Alicante. Ap. 99 (03080 Alicante) Spain.** All authors are kindly requested to send their papers in writing, but namely on MS DOS/ IBM compatible disks, using WORD program. Every paper should conform to the following rules:

LANGUAGE: Spanish, English, French or Italian.

NAME OF THE AUTHORS: Preceded by the full first name without abbreviations.

ADDRESS: Institutional address of author(s) (Institutions, Research Centre, University), telephone, fax, electronic adress..

TITLE: Concise but detailed enough, without abbreviations (max. 60 strokes).

ABSTRACTS: In English and French, whatever it might be the language of the paper. The lenght should not exceed 1500 strokes.

PARAGRAPHS: Should be arranged as follows: (contents) introduction without title, paragraphs with short titles (max. 50 strokes), conclusions, acknowledgments (if required), references.

REFERENCES: Should include only publications mentioned in the text. References to unpublished informations (reports, personal communications, etc.) should be included between parentheses in the text. The bibliography should be presented in conformity with the following patterns: GOSZ, J.R. and SHARPE, J.H. 1989. Broad-scale concepts for interac-

tions of climate, topography, and biota and biome transitions. *Landscape Ecology* 3:229-243.

PIANKA, E. 1986. *Ecology and natural history of desert lizards*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

GOLDSMITH, V. 1979. Coastal dunes. In: R.A. Davis (ed.), *Coastal sedimentary environments*. New York:Springer-Verlag.

CORRECTIONS TO THE PROOF: Will be done by the editorial staff. Authors are kindly requested to submit a clear and final paper.

TABLES: Each table should be on a separate sheet, numbered consecutively, with a legend. The writing method admitted is WORD, EXCEL..

GRAPHICS AND DRAWINGS: Separated from the text, should be lettered on white or glossy paper, in black and white in compatible disks TIF or JPGE format. They should be clearly "constructed", with sufficiently big letters within the block of the graph.

ILLUSTRATIONS: Photographs should be numbered and lettered.

NOTES: They should be numbered and referred to in the text. They should be compiled on separate sheets.

LENGHT: Preferably between 5 (min.) and 25 (max.) typed pages. The number of illustrations, tables and graphs should be proportional to the lenght of the text.

The articles are reviewed by the editorial staff to be conformed for their publication.

<http://publicaciones.ua.es>

**ANTONIO BELDA, JOSÉ ARQUES,
JOSÉ EMILIO MARTÍNEZ, VICTORIANO PEIRÓ &
EDUARDO SEVA**

**Análisis de la biodiversidad de fauna
vertebrada en el Parque Natural de la
Sierra de Mariola mediante fototrampeo**

Índice

Portada

Créditos

Resumen 9

Abstract 10

1. Introducción 12

2. Área de estudio 14

3. Material y métodos 18

4. Resultados 21

5. Discusión 26

6. Agradecimientos 31

7. Bibliografía 32

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

ANTONIO BELDA (1), JOSÉ ARQUES (1), JOSÉ EMILIO MARTÍNEZ (2), VICTORIANO PEIRÓ (1), (3) & EDUARDO SEVA (1), (3)

Resumen

Este estudio pretende analizar la composición de la comunidad de fauna vertebrada en un espacio protegido del interior de la provincia de Alicante. La Sierra de Mariola constituye una formación montañosa de 17.500 ha, situada entre las provincias de Valencia y Alicante (Sudeste de España), y declarada como Parque Natural en el año 2002. La vegetación climática es el carrascal, del Termotipo Mesomediterráneo y Ombrotipo Subhúmedo. El ser humano ha ido modificando históricamente la estructura y tipología del paisaje de esta sierra. Se han muestreado 63 cuadrículas (u.m.= 2*2 Km) du-

rante los años 2008-09. Se ha utilizado la técnica no invasiva del fototrampeo, durante un periodo de muestreo de 2 semanas en cada cuadrícula, y se ha empleado como atrayente: maíz, almendras, trigo, pienso de perro y sardinas en aceite de oliva. Se han colocado 2 cámaras por cada cuadrícula, separadas al menos 200 m, situadas a 4-5 m del cebo y ubicadas a una altura de 30-50 cm sobre el suelo. En total se han recopilado 29.941 imágenes (45 Gb) con algún contacto animal. La urraca (95,24% u.m.), el jabalí (69,84% u.m.), el conejo (88,89% u.m.), la perdiz roja (52,38% u.m.), y el zorro (49,21% u.m.), son las especies más abundantes y que aparecen con mayor frecuencia en las estaciones de muestreo.

Palabras clave: biodiversidad, fototrampeo, Sierra de Mariola, SIG y vertebrados.

Abstract

In the present study, we analyse the vertebrate community composition in a protected area inside the Alicante province (Sierra Mariola Natural Park). The Sierra Mariola is a mountainous formation with 17,500 hectares, located between the provinces of Valencia and Alicante (Southeast of Spain), and was proclaimed as a natural park in 2002 due to its natural richness. The potential vegetation comprises Mesomediterra-

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

nean subhumid oak groves. Historically, human population transforms the landscape structure and composition of this territory. We have divided and sampled the study area into a grid of 63 squares of 2x2 km, during the period 2008-2009. We use a system composed by a set of digital game cameras, in order to apply the photo-trapping techniques. Sampling period considered in this study covers two weeks into each square, and we use as attractant a mixture of corn, almonds, wheat, dog food and sardines in olive oil. Two cameras were installed in each grid square, with a minimal separation distance of 200 meters. They are placed approximately 4 to 5 meters from the attractive area and 30-50 cm above the ground. We have obtained 29,941 images (45 GB of information) that show wildlife contacts. Some of the more abundant species are: *Pica pica* (95.24% of grid squares), *Sus scrofa* (69.84% of grid squares), *Oryctolagus cuniculus* (88.89% of grid squares), *Alectoris rufa* (52.38% of grid squares), and *Vulpes vulpes* (49.21% of grid squares).

Key words: biodiversity, photo-trap, Sierra de Mariola, GIS and vertebrates.

1. Introducción

La larga historia de ocupación e interacción humana, ejercidos sobre los recursos naturales del Parque Natural de la Sierra de Mariola, ha configurado un excepcional mosaico de ecosistemas y paisajes, que sintetizan, como pocos territorios valencianos, las características básicas y las peculiaridades de la media montaña mediterránea, y que han hecho de la sierra una verdadera seña de identidad para los pueblos que la circundan. Así, innumerables hallazgos arqueológicos atestiguan la presencia humana desde antiguo en la zona, principalmente al sudeste de la misma y en las proximidades del río Vinalopó: pinturas rupestres, yacimientos arqueológicos, castillos, cavas, masías, hornos de cal y otras construcciones así lo demuestran. Este poblamiento humano estaría muy condicionado por el clima, el relieve y la altitud, siendo la riqueza de la fauna, la exuberancia de la vegetación pero sobretodo, la abundancia del agua, los elementos que impulsarían a los primeros pobladores a asentarse en estas tierras. Con el fin de conservar sus valores naturales e históricos, la Sierra de Mariola fue declarada Parque Natural el 8 de enero de 2002, convirtiéndose en un espacio protegido (Belda & Bellod, 2006).

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

En general, el desarrollo de las técnicas aplicadas a la generación de modelos de distribución de especies, se están mostrando eficaces para establecer planes de conservación (Ferrier, 2002) y así avanzar en la comprensión de los patrones espaciales de biodiversidad (Graham et al., 2006). El proyecto de fototrampeo, llevado a cabo en la zona de estudio, pretende poner de manifiesto la importancia de la conservación de espacios agroforestales tradicionales, manteniendo un cierto grado de explotación, pero al mismo tiempo, buscando la compatibilidad de estos usos del suelo con las nuevas economías regionales, más rentables económicamente, y la conservación de las poblaciones de fauna vertebrada con elevado interés ecológico y cinegético.

Es necesario destacar la importancia de los predadores en un espacio territorial cada vez más restringido y transformado, lo que conlleva una importante reducción de la disponibilidad de hábitat para dichas especies. Los resultados obtenidos pueden servir para poner en práctica mejoras en la gestión del parque, pudiendo comprobar que determinadas medidas de mejora, realizadas en los bosques, pueden incrementar notablemente la calidad del hábitat para estas especies (Ballesteros, 1998; Chase, 2000). De esta forma, los modelos de gestión sostenible deben incorporar variables ambienta-

les que afecten directamente a las especies (Angulo, 2003; Lombardi, 2003), permitiendo a los gestores de los cotos una toma de decisiones rápida y efectiva (Mathevet & Tamisier, 2002; Stoate et al., 2004; Jiménez et al., 2006, 2007).

2. Área de estudio

La Sierra de Mariola constituye una formación montañosa situada al sureste de la Península Ibérica, concretamente en la parte meridional de la Comunidad Valenciana, que abarca parte de las comarcas de *l'Alcoià*, la *Vall d'Albaida* y el *Comtat*. La superficie que ocupa dicha formación es aproximadamente de 17.500 hectáreas, siendo uno de los parques más extensos de la Comunidad Valenciana. Se caracteriza por la indudable belleza en cuanto a los enclaves y elementos bióticos y abióticos que la componen, destacando sobretodo las características botánicas de la misma. De este modo, los municipios afectados por el Parque Natural son los siguientes: Agres (723 m), Alcoy (560 m), Alfafara (582 m), Bañeres de Mariola (816 m), Bocairente (641 m), Cocentaina (435 m) y Muro de Alcoy (399 m).

Por su situación geográfica, la sierra de Mariola presenta un clima típicamente mediterráneo con temperaturas suaves, lluvias concentradas en primavera y otoño; y un destacado

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo



Figura 1: mapa de localización del P.N. de la Sierra de Mariola

periodo seco en verano. Las medias anuales oscilan entre los 13 y 16 °C. Como es habitual en los climas mediterráneos, la variación de temperatura anual forma una curva con su máximo al final del verano y el mínimo al principio del invierno.

En cuanto a la vegetación, antes de que la presión humana fuese patente en la sierra, la mayor parte de Mariola (excepto los lugares donde las condiciones microtopográficas impedían el desarrollo de suelo) debía estar cubierta de bosques, principalmente de carrasca. Esto responde a una vegetación climática del Termotipo Mesomediterráneo y Ombrotipo subhúmedo, dando lugar a formaciones de carrascal (asociación

Hedero helicis-Quercetum rotundifoliae subas. *ulicerosum parviflorae*).

La Sierra de Mariola posee un alto nivel de biodiversidad animal y vegetal. En la comunidad de fauna vertebrada silvestre hay que destacar los consumidores primarios como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el lirón careto (*Eliomys quercinus*) y el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*); aves como la perdiz roja (*Alectoris rufa*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verderón (*Carduelis chloris*), el pardillo (*Carduelis cannabina*), el verdecillo (*Serinus serinus*) y la paloma torcaz (*Columba palumbus*), entre otras. En este grupo faunístico conviene mencionar también la presencia de: muflón (*Ovis musimon*), arruí (*Ammotragus lervia*) y gamo (*Dama dama*) en algunos puntos del parque. Entre los vertebrados consumidores secundarios podemos destacar: algunos reptiles, como la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y la salamanguesa común (*Tarentola mauritanica*); anfibios, como la rana común (*Rana perezi*) o el sapo corredor (*Alytes obstetricans*). En un nivel alimentario superior encontramos animales que se nutren de los niveles tróficos inferiores, como la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la culebra viperina (*Natrix maura*), la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*), etc. Entre

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

los mamíferos hay que mencionar al zorro (*Vulpes vulpes*), la comadreja (*Mustela nivalis*) o la gineta (*Genetta genetta*), el tejón (*Meles meles*) y el gato montés (*Felis silvestris*). Además, también cabe destacar la presencia del murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), la musaraña gris (*Crocidura russula*) y el erizo común (*Erinaceus europaeus*).

En los últimos pisos de la cadena trófica encontramos rapaces diurnas y nocturnas: águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila-azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el gavilán (*Accipiter nisus*), el azor (*Accipiter gentilis*) o ratonero común (*Buteo buteo*), entre las diurnas; el búho real (*Bubo bubo*), el búho chico (*Asio otus*), el cárabo común (*Strix aluco*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), la lechuza común (*Tyto alba*) o el autillo europeo (*Otus scops*) entre las nocturnas (López, 1991).

Por último, también es necesario destacar las elevadas densidades poblacionales de algunos animales omnívoros, y necrófagos. Entre los primeros podemos destacar el jabalí (*Sus scrofa*) y la grajilla (*Corvus monedula*), muy abundantes en toda la sierra, y el cuervo (*Corvus corax*) y la urraca (*Pica*

pica) como carroñeros. Actualmente podemos encontrar ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*) como resultado del muladar instalado en el *Proyecto Canyet*.

En cuanto al aprovechamiento de los recursos faunísticos, hay que indicar que se capturan animales con interés cinegético, empleando en muchas ocasiones artes de caza que tienen siglos de antigüedad. Entre las técnicas de caza más tradicionales destacan la caza con liga, *la parà dels tords*, caza del conejo con hurón, los lazos y cepos para distintas especies, los fosos para la captura del jabalí, etc. (Belda y Bellod, 2006).

3. Material y métodos

La metodología empleada para determinar la presencia/ausencia y la abundancia relativa de la fauna vertebrada terrestre, principalmente relacionada con las especies cinegéticas y sus depredadores, se ha basado en la técnica del fototrampeo.

El fototrampeo es una práctica no invasiva utilizada en diversas áreas de conocimiento, como la investigación de la fauna silvestre, la gestión de especies de caza, el control de especies o la educación ambiental. Esta es una actividad en auge debido a la reciente incorporación y abaratamiento de

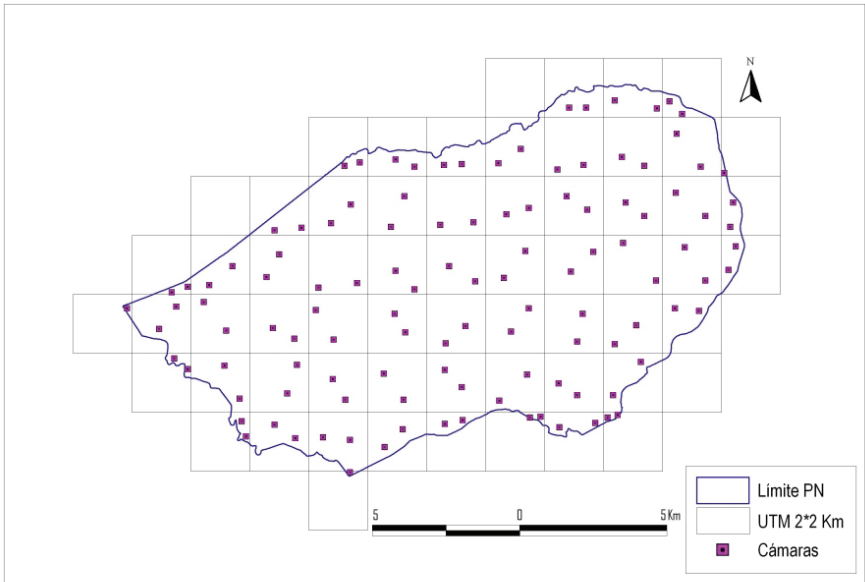
Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

diversas tecnologías aplicadas a equipos fotográficos automatizados, como los sensores de movimiento, las cámaras digitales, las tarjetas de memoria compacta, los flash de infrarrojos, las baterías de larga duración, etc.

La fotografía realizada con estos equipos no pretende tener un encuadre o una calidad técnica perfecta, sino que proporciona la frescura de saber que ese instante pertenece a un ejemplar salvaje y único sin que intervenga la molestia de la presencia humana. Estos equipos autónomos pueden ser colocados en lugares remotos durante varias semanas, incluso meses, sin tener que realizar mantenimiento alguno, por lo que se configuran como un recurso para la investigación de incomparable utilidad.

Las imágenes que están proporcionando estos equipos permiten conocer no solo la presencia de algunas especies, sino obtener estimas de su frecuencia y densidad, así como la identificación de individuos a través del diseño del pelaje, las manchas de identificación, etc. lo que proporciona a los investigadores una información muy valiosa.

El fototrampeo debe ser siempre una técnica respetuosa que evite las molestias a la fauna salvaje, reduciendo al máximo la presencia humana y la intervención en el territorio.



Unidad de Cartografía de los Recursos Naturales, Universidad de Alicante (2009)

Figura 2: mapa de distribución de cuadrículas UTM en el P.N. de la Sierra de Mariola

Para abordar el presente estudio, se ha dividido la zona en 63 cuadrículas de 2*2 Km. Para crear la rejilla, con proyección UTM, se ha empleado la extensión creada para la gestión en conservación Hawth's Analysis Tools de ArcGis 9.2®. Se han colocado dos cámaras de fototrampeo (Stealth Cam-IR® 6MP) en cada una de las celdas durante un período de 2 semanas. Los dispositivos se han programado para realizar

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

3 fotografías consecutivas con un período de reposo de 5 minutos. La información se ha almacenado en una tarjeta de memoria SD de 2 GB. Las unidades han sido equipadas con un sistema de alimentación externo, constituido por una batería de 12V y los cables de alimentación. La distancia entre los equipos de fototrampeo ha sido al menos de 200 metros. El periodo de muestreo se prolongó desde agosto de 2008 hasta septiembre de 2009. Las cámaras fueron instaladas en los lugares más propicios para interceptar el paso del animal, con el propósito de obtener al mayor número posible de capturas. Se ha empleado como cebo una mezcla compuesta por ½ Kg de maíz, ½ Kg de trigo, ½ Kg de pienso de perro, ½ Kg de almendras y una lata de sardinas con aceite de oliva. Los equipos han registrado información relacionada con la presión atmosférica, temperatura, fase lunar, fecha y hora. La información, procedente de las cámaras, ha sido almacenada en un ordenador portátil que se ha llevado al campo para la toma de datos. De este modo, el fototrampeo proporciona datos muy útiles sobre las abundancias relativas de las especies objeto de estudio.

4. Resultados

La tabla 1 presenta la totalidad de los registros de fauna vertebrada en cada una de las unidades de muestreo (cuadrícu-

la de 2*2 Km) de la Sierra de Mariola. Para cada una de las especies, se muestra: el nombre común, el nombre científico, el número de cuadrículas en las que ha sido detectada, el porcentaje que representa respecto del total de cuadrículas (n=63) y el número de fotografías registradas. Además de algunas especies con interés cinegético y sus posibles depredadores, se han detectado otras especies que han aparecido de forma casual en las unidades de fototrampeo, ya que no han sido atraídas por el cebo empleado. Sin embargo, han sido registradas cuando han pasado dentro del campo de detección de las cámaras.

Nombre común	Nombre científico	Nº Cuad.	% Cuad.	Nº fotos
Ardilla roja	<i>Sciurus vulgaris</i>	15	23,81	88
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	24	38,10	144
Arruí	<i>Ammotragus lervia</i>	7	11,11	26
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	4	6,35	11
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	4	6,35	6
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	6	9,52	14
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	56	88,89	1.680
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	3	4,76	5
Gamo	<i>Dama dama</i>	2	3,17	3
Garduña	<i>Martes foina</i>	20	31,75	127
Gato	<i>Felis catus</i>	29	46,03	187
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>	4	6,35	17

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

Gineta	<i>Genetta genetta</i>	8	12,70	21
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	44	69,84	4.408
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	11	17,46	59
Mirlo	<i>Turdus merula</i>	18	28,57	81
Muflón	<i>Ovis gmelini</i>	9	14,29	546
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	33	52,38	1.093
Perro	<i>Canis familiaris</i>	11	17,46	551
Pinzón común	<i>Fringilla coelebs</i>	2	3,17	5
Pito real	<i>Picus viridis</i>	10	15,87	32
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	7	11,11	28
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	21	33,33	297
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>	1	1,59	3
Tejón	<i>Meles meles</i>	6	9,52	48
Torcaz	<i>Columba palumbus</i>	25	39,68	102
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	6	9,52	49
Urraca	<i>Pica pica</i>	60	95,24	11.640
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	31	49,21	8.593
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	11	17,46	58
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	5	7,94	19

Tabla 1: Diversidad y abundancia relativa de especies de fauna silvestre detectadas mediante fototrampeo en el Parque Natural de la Sierra de Mariola.

La especie que aparece con mayor distribución territorial (mayor número de cuadrículas) es la urraca (95%). Esto

es debido a que se trata de una especie oportunista con un buen sentido de la vista y el olfato, que le permite detectar con facilidad los cebos dispuestos en el campo. El conejo (89%) y la perdiz roja (52%) también aparecen con elevada representación porcentual, ya que detectan con facilidad los cereales que se emplean como atrayentes. El jabalí es otra especie oportunista que también aparece con facilidad en las unidades de muestreo (70%) consumiendo la totalidad del alimento empleado. Finalmente, el zorro es otra de las especies abundantes, ya que es atraído por los distintos cebos utilizados (49%).

Cabe destacar también la presencia de animales domésticos asilvestrados en el medio natural. Este es el caso del gato, que se encuentra ampliamente distribuido (46% de cuadrículas) por la zona de estudio y que acude con frecuencia a las estaciones de muestreo. Otro caso lo constituye el perro (17%), que se localiza en lugares próximos a las urbanizaciones y municipios que forman parte de la Sierra de Mariola.

Por otro lado, existen un grupo de especies con una abundancia relativa baja (< 10 % cuadrículas). En este grupo de especies encontramos: tejón (9,52%), comadreja (9,52%), totovía (9,52%), zorzal común (7,94%), gato montés (6,35%), búho real (6,35%), collalba rubia (6,35%), erizo europeo (4,76%),

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

gamo (3,17%), pinzón común (3,17%), y, finalmente, el sapo común (1,59%). Su presencia, casi accidental en las cámaras, responde a una distribución espacial restringida y a su baja abundancia en la zona de estudio, o bien a las costumbres y la dieta que tienen estos animales y que aparecen en las unidades de muestreo por curiosidad o porque activan casualmente el sistema de detección del equipo de fotografía.

Se han detectado 31 especies, 18 de ellas corresponden a mamíferos, 12 son aves y tan sólo un anfibio, por lo que los mamíferos son el grupo de fauna silvestre más representado en el fototrampeo (véase fig. 3).

Porcentaje de contactos en función del grupo faunístico

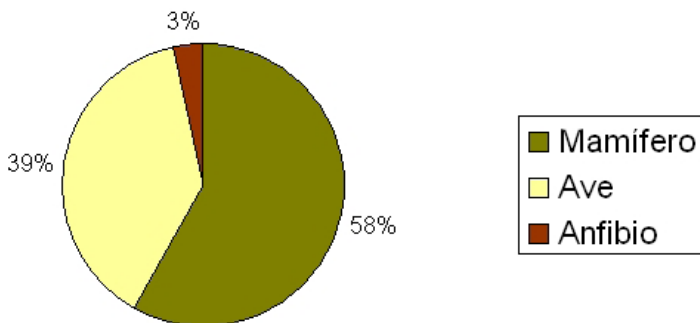


Figura 3: porcentaje de especies según grupo faunístico en el Parque Natural de Sierra de Mariola

En total se han recopilado 29.941 imágenes (45 Gb) con algún contacto animal. El grupo de especies que presentan un mayor número de registros (fotografías) sigue siendo el mismo que el de distribución espacial (% cuadrículas), aunque con cambios en el orden porcentual de abundancia: urraca (38,88%), zorro (28,70%), jabalí (14,72%), conejo (5,61%) y perdiz roja (3,65%). Las especies con muy pocos registros (< 10 fotos) son collalba rubia (0,02%), erizo europeo (0,02%), pinzón común (0,02%), gamo (0,01%) y sapo común (0,01%).

5. Discusión

En la elaboración de este trabajo se ha pretendido difundir y conservar la información relacionada con las especies cinegéticas y sus posibles depredadores en el territorio que ocupa la extensión del Parque Natural de la Sierra de Mariola. Además de ello se ha pretendido recopilar información sobre las costumbres, distribución y abundancia de estas especies que pueden resultar interesantes desde el punto de vista ecológico. De esta forma, el fototrampeo combinado con las herramientas SIG ha permitido integrar de una forma relativamente sencilla la información recopilada en campo sobre la fauna silvestre. Se ha realizado una aproximación de la biodiversidad animal que presenta este Parque Natural. La intención del grupo de investigación es continuar con

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

los muestreos con el objeto de tener un mayor conocimiento acerca de estas especies y de las que todavía no han sido citadas en la zona.

Las especies oportunistas, como es el caso especialmente de la urraca, zorro y jabalí, han sido detectadas con elevada frecuencia en la zona de estudio empleando las sustancias atrayentes mencionadas en la metodología. No obstante, sorprende el elevado número de fotografías obtenidas de dos de las especies más emblemáticas desde el punto de vista cinegético como son el conejo y la perdiz. Este hecho constata un elevado tamaño poblacional y una buena distribución a lo largo de la superficie que ocupa el Parque Natural, tal y como se puede apreciar en el porcentaje de cuadrículas UTM en las que se han detectado. Por otro lado, ha permitido confirmar la presencia de algunas especies de las cuales existían algunas citas en la zona, pero con poca concreción, como es el caso del gato montés, muflón, tejón y la gineta. Por el contrario, este estudio ha permitido determinar la presencia de una especie perteneciente a la familia de los bóvidos, el arruí, y otra perteneciente a la familia de los cérvidos, el gamo. Ambas especies se encuentran en un estado inicial de colonización, pero dadas las condiciones de la Sierra de Mariola, se estima

que este proceso será considerable, al igual que ha ocurrido en sierras próximas (Aitana, Maigmó y Font Roja).

La Sierra de Mariola es un lugar que cuenta con un relativo grado de antropización, fruto de las actividades que se han desarrollado en ella. Así, la pérdida de hábitats naturales es tan importante en los espacios antropizados, que no se puede dejar pasar la oportunidad de conservar aquello que aún queda, a pesar de la escasa superficie que represente. Una parte de estas pequeñas superficies, aunque inalteradas por el grueso de la transformación humana, no tienen entidad suficiente para albergar especies de interior, funcionando como una estructura donde domina el borde, aunque no por ello exentas de valor ecológico. La fauna responde a la estructura del paisaje a diferentes escalas. Algunas especies son menos vulnerables que otras a la fragmentación del hábitat, por lo que pueden beneficiarse de la protección de estos fragmentos integrados en un entorno antropizado.

En algunas zonas del Parque Natural se han producido algunos episodios de cambios de uso del suelo considerables, especialmente por la transformación de uso natural en suelo urbano. Los procesos de urbanización son reconocidos globalmente como una amenaza significativa para la biodiversidad, siendo responsables del declive y la extinción de gran

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

cantidad de especies. Así, buena parte de la biodiversidad se pierde, de manera irreversible, a través de los procesos de extinción causados por la destrucción de los hábitats naturales, como en el caso de la urbanización que produce una eliminación de los usos del suelo originales y, por tanto, la fragmentación o pérdida de los hábitats. Por estos motivos, los usos antrópicos se han convertido en objeto de investigación ecológica para intentar mejorar la comprensión sobre los procesos de impacto que se derivan de ellos y minimizar, de este modo, los posibles problemas ambientales. Dependiendo de la naturaleza e intensidad de las amenazas locales, los tipos de usos del suelo que componen la matriz pueden reducir la productividad y la supervivencia en los hábitats adyacentes o actuar como elemento amortiguador frente a las amenazas externas. Las estrategias de conservación de elementos del paisaje, en ambientes antropizados, deben considerar no sólo el tamaño y la calidad de las manchas que actúan como reservas de hábitat, sino también la naturaleza y las interrelaciones de los usos del suelo dentro de esta matriz antropizada, siendo necesario establecer el valor ecológico y la influencia de todos los elementos antrópicos para realizar una adecuada planificación del territorio. En este sentido, juegan un papel fundamental para el mantenimiento de la biodi-

versidad los cultivos que se encuentran intercalados entre la matriz natural y urbana en el área de estudio.

Además de estos impactos directos, aparecen una serie de factores secundarios que contribuyen a la degradación de la calidad de los fragmentos de hábitat que no han sido alterados originalmente, ya que se producen interrupciones en los ciclos hidrológico y de nutrientes, restricciones en el acceso hacia los recursos, se crean barreras para las especies y aumentan los niveles de contaminación, la frecuencia e intensidad de los disturbios, se producen modificaciones en las tasas de depredación y en la competencia entre especies y dentro de la misma especie. No obstante, la mayor incidencia de estos procesos de perturbación se da especialmente en las zonas perimetrales del Parque Natural, mientras que pierden incidencia en las zonas centrales.

La información proporcionada en esta prospección debería servir para incitar a los gestores del Parque Natural a realizar futuras actuaciones de ordenación y de mejora de la explotación cinegética actual, según los criterios de gestión sostenible para las poblaciones presentes en estos terrenos cinegéticos. Así, el criterio de mantenimiento de las comunidades de fauna silvestre diversas en especies y equilibradas en abundancia, donde interaccionen las poblaciones de in-

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

terés cinegético y sus posibles depredadores sería de vital importancia. En especial, los gestores de este territorio deberían realizar un esfuerzo importante en reducir la abundancia al mínimo posible de especies de mamíferos de procedencia urbana, como son los perros y gatos asilvestrados.

6. Agradecimientos

A la Dirección Territorial de Caza y Pesca de la Consejería de Territorio y Vivienda de la Provincia de Alicante, y en especial a las personas: Miguel Gomis y José Ferrándiz. A Ana Campo y Luís Rico, personal de la Consejería de Territorio y Vivienda. A la Dirección y personal del Parque Natural de la Sierra de Mariola. A los agentes medioambientales: Álvaro Seguí, María Antonia, David Belda, Miquel Vives, Nuria Lara, Samantha Pastor, Ismael, Roque Belenguer y Luís Fidel. Al SEPRONA (Servicio de Protección de la Naturaleza). A todos los informantes y gestores cinegéticos que desinteresadamente han colaborado en la elaboración de este trabajo. A la Fundación Victoria Laporta Carbonell que gestiona la Finca de Buixcarró, especialmente a Vicente y Carlos. Este proyecto ha sido financiado en parte por la convocatoria pública de proyectos de investigación para grupos pre-competitivos de la Conselleria de Educación y por las ayudas para la investigación del Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert.

7. Bibliografía

- ANGULO, E. y VILLAFUERTE, R. 2003. Modelling hunting strategies for the conservation of wild rabbit populations. *Biological Conservation* 115: 291-301.
- BALLESTEROS, F. 1998. *Las especies de caza. Biología, ecología y conservación*. Estudio y Gestión del Medio, Colección técnica, Oviedo. 316 pp.
- BELDA, A. y BELLOD, F.J. 2006. *Plantas medicinales de la Sierra de Mariola*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante. 294 pp.
- CHASE L.C., SCHUSLER T.M. and DECKER D.J. 2000. Innovations in stakeholder management: what's the next step? *Wildlife Society Bulletin* 28: 208–217.
- FERRIER, S. 2002. Mapping spatial pattern in biodiversity for regional conservation planning: where to from here? *Systematic Biology* 51: 331-363.
- GRAHAM, C.H., MORITZ, C., y WILLIAMS, S.E. 2006. Habitat history improves prediction of biodiversity in a rainforest fauna. *Proceedings of the Natural Academy of Science of USA* 103: 632-636.
- GUISAN, A., BROENNIMANN, O., ENGLER, R., VUST, M., YOCCOZ, N.G., LEHMANN, A., and ZIMMERMANN, N.E. 2006. Using niche-based models to improve the sampling of rare species. *Conservation Biology* 20(2): 501-511.

Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en el Parque Natural de la Sierra de Mariola mediante fototrampeo

- JIMÉNEZ, D. 2007. *Paisaje, biodiversidad y gestión sostenible de recursos cinegéticos a escala regional en agroecosistemas mediterráneos mediante el uso de tecnologías SIG y GPS*. Tesis doctoral, Universidad de Alicante. 274 pp.
- JIMÉNEZ-GARCÍA, D., MARTÍNEZ-PÉREZ, J.E. and PEIRÓ, V. 2006. Relationship between game species and landscape structure in the SE of Spain. *Wildlife Biology in Practice* 2: 48-62.
- LAWLER, J.J., WHITE, D., NEILSON, R.P. and BLAUSTEIN, A.R. 2006. Predicting climate-induced range shifts: model differences and model reliability. *Global Change Biology* 12: 1568-1584.
- LOMBARDI, L., FERNÁNDEZ, N., MORENO, S. and VILLAFUERTE, R. 2003. Habitat-related differences in rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) abundance, distribution and activity. *Journal of Mammalogy* 84: 26-36.
- LÓPEZ, G., RICO, L. and MARTÍN, C. 1991. *Cuadernos de la naturaleza: els vertebrats terrestres de la comarca d'Alacant*. Caixa d'Estalvis Provincial d'Alacant. 179 pp.
- MATHEVET, R. and TAMISIER, A. 2002. Creation of a nature reserve, its effects on hunting management and waterfowl distribution in the Camargue (southern France). *Biodiversity and Conservation* 11: 509-519.
- STOATE, C., HENDERSON, I. G., and PARISH, D.M. 2004. Development of an agrinvironment scheme option: seed-bearing crops for farmland birds. *Ibis* 146: 203-209.

1. Departamento de Ecología
2. Unidad de Cartografía de los Recursos Naturales
3. IMEM, Universidad de Alicante.

Dirección: Departamento de Ecología, Campus San Vicente. Ap. 99-E03080, Alicante. e-mail: antonio.belda@ua.es