

FACTORES DE LA COEXISTENCIA DE MESOCARNÍVOROS EN PARQUES NACIONALES DE AMBIENTE MEDITERRÁNEO.



Referencia: OAPN 352/2011

Equipo investigador:

- Pablo Ferreras (IREC/CSIC) – Inv. principal
- Francisco Díaz-Ruiz (IREC/CSIC)
- Paulo C. Alves (CIBIO/UP)
- Pedro S. Monterroso (CIBIO/UP)

Duración: noviembre de 2011-diciembre de 2015

Financiación: Ayudas a la investigación en materias relacionadas con la Red de Parques Nacionales, Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

FINALIDAD DEL PROYECTO

Los mamíferos del Orden Carnivora desempeñan importantes funciones en la estructura de las comunidades ecológicas, y el estado de sus poblaciones es un indicador de la situación de los ecosistemas. La mayor parte de las comunidades de carnívoros en la Península Ibérica se han visto simplificadas en tiempos históricos por la extinción local de grandes carnívoros. Por ello la mayoría de estas comunidades están actualmente constituidas por mamíferos carnívoros de tamaño mediano (mesocarnívoros), con requerimientos de hábitat y alimento próximos, por lo que entre ellos es posible la existencia de competencia. La finalidad principal del proyecto es evaluar los factores ecológicos que permiten la coexistencia de mesocarnívoros potencialmente competidores en Parques Nacionales con ambiente mediterráneo, centrándonos en particular en las interacciones entre tres especies: zorro (*Vulpes vulpes*), garduña (*Martes foina*) y gato montés (*Felis silvestris*).

OBJETIVOS

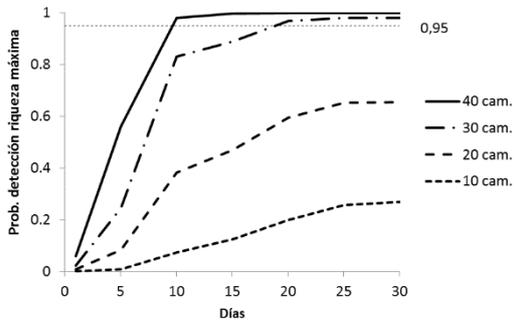
Los objetivos particulares del proyecto fueron:

- 1) Poner a punto protocolos basados en metodologías no invasivas para el seguimiento de la abundancia y diversidad de comunidades de carnívoros en Parques Nacionales de ambiente mediterráneo
- 2) Identificar los factores que determinan la coexistencia entre mesocarnívoros, en particular evaluar: 1a) Segregación de nichos tróficos; 1b) Segregación espacial a distintas escalas; 1c) Segregación en el uso del hábitat; y 1d) Segregación temporal en los ritmos de actividad
- 3) Elaborar modelos de ocupación de las especies de carnívoros, incluyendo factores de hábitat, alimento (presas), factores humanos y presencia /abundancia de otras especies de carnívoros potencialmente competidoras
- 4) Generar recomendaciones para los Parques Nacionales de ambiente mediterráneo para favorecer la coexistencia entre especies de carnívoros y la diversidad de sus comunidades.

RESULTADOS MÁS IMPORTANTES

Se han puesto a punto protocolos basados en metodologías no-invasivas, principalmente foto-trampeo, para el seguimiento de las comunidades de mesocarnívoros en áreas de ambiente mediterráneo. Para detectar todas las especies presentes con un 95% de probabilidad fueron necesarias al menos 30 cámaras activas durante 20 días en Cabañeros o durante 10 días en Monfragüe (Fig. 1).

a) Cabañeros



b) Monfragüe

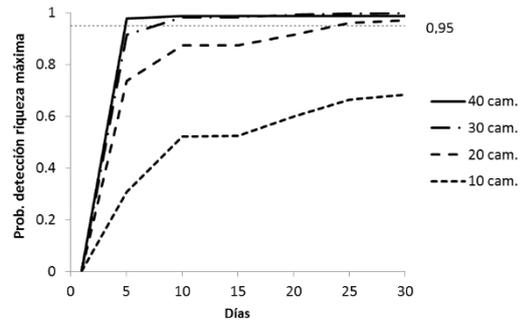


Figura 1: probabilidad de detectar todas las especies de carnívoros presentes en a) P.N. Cabañeros y b) P.N. Monfragüe, en función del esfuerzo de foto-trampeo (número de cámaras y número de días activos). La línea de puntos indica una probabilidad de 0.95.

Una disposición de cámaras dispersa (1.4 km) fue más efectiva que una disposición más agregada (1 km). Fueron necesarios 620 días-cámara para detectar con un 95% de probabilidad las especies más escasas como el gato montés (Fig. 2).

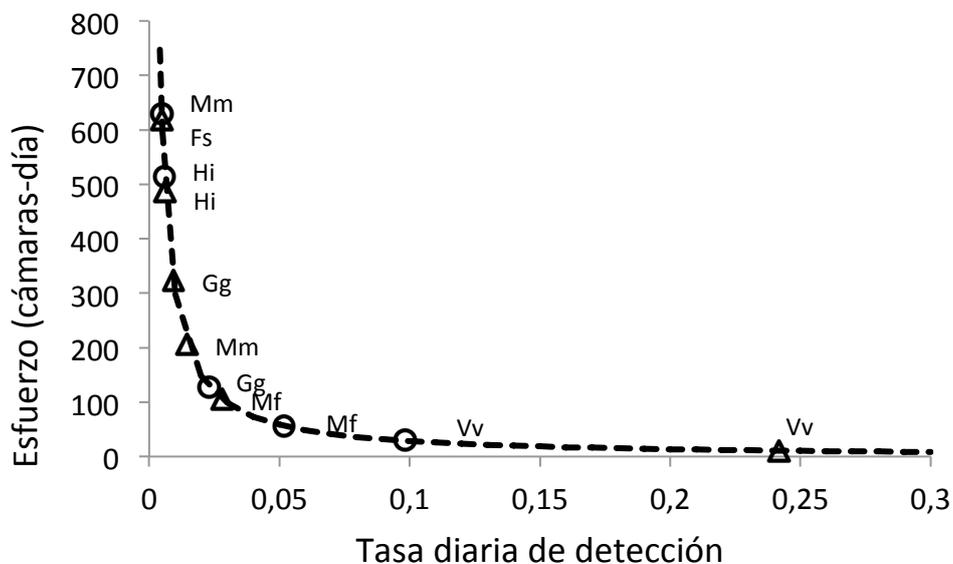


Figura 2: Esfuerzo de foto-trampeo (cámaras-día) requerido para detectar con un 95% de probabilidad cada especie de carnívoro en Cabañeros (triángulos) y Monfragüe (círculos). Las especies se indican con las iniciales de sus nombres científicos; Fs: *Felis silvestris*, Gg: *Genetta genetta*, Hi: *Herpestes ichneumon*, Mf: *Martes foina*, Mm: *Meles meles*, Vv: *Vulpes vulpes*.

Tanto la combinación orina de lince y valeriana como el cebo de pollo aumentaron la detectabilidad de las distintas especies de mesocarnívoros en las cámaras (Fig. 3). Sin embargo, el cebo de pollo no es un buen atrayente para especies no carroñeras como el gato montés. El atrayente más recomendable dependería de si el objetivo del muestreo es aumentar la detección de la mayoría de especies (cebo de pollo), o detectar especies no carroñeras (orina de lince y valeriana). Estos resultados son aplicables no sólo a estudios de foto-trampeo sino a otras metodologías no invasivas (trampas de pelo, de trampas de huellas).

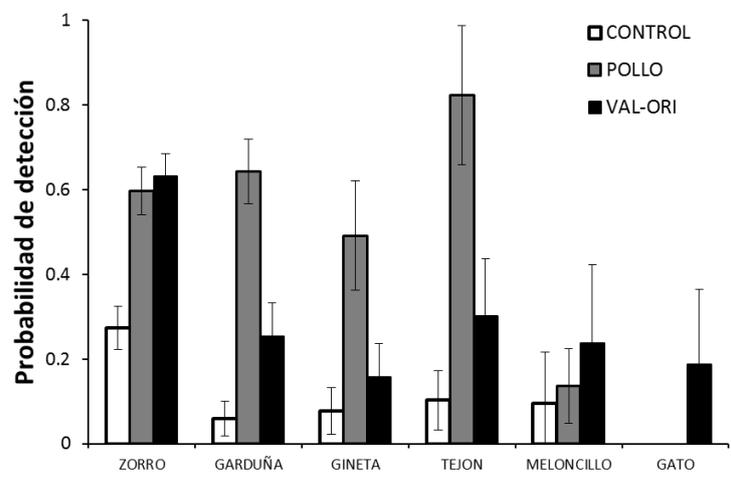


Figura 3: Probabilidad de detección semanal en las cámaras de las distintas especies de carnívoros asociada a los atrayentes empleados en el experimento 2 realizado en Cabañeros. Las líneas sobre las barras muestran el error estándar estimado.

La segregación de nicho trófico entre carnívoros se estudió mediante el análisis de excrementos identificados genéticamente. La alimentación de la ginetá se basó en micromamíferos y aves, mientras que la del zorro y la garduña fue mucho más diversa. Aunque estas dos especies mostraron el mayor solapamiento trófico (60-90%), la competencia trófica no sería elevada al consumir los alimentos más abundantes en cada momento (Tabla 1).

| Muestreo | Cabañeros | | | Monfragüe | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Abr-jun 2012 | Feb-abr 2013 | Oct-nov 2013 | Ago-oct 2012 | Ene-feb 2013 | Ago-oct 2013 |
| | <i>V.vulpes</i> - <i>M.foina</i> | 0.596 | 0.639 | 0.637 | 0.842 | 0.901 |
| <i>V.vulpes</i> - <i>G.genetta</i> | 0.589 | 0.478 | - | 0.234 | 0.536 | 0.963 |
| <i>V.vulpes</i> - <i>H.ichneumon</i> | - | - | 0.217 | - | - | - |
| <i>V.vulpes</i> - <i>M.meles</i> | - | 0.497 | - | - | 0.466 | - |
| <i>M.foina</i> - <i>G.genetta</i> | 0.495 | 0.418 | - | 0.152 | 0.675 | 0.922 |
| <i>M.foina</i> - <i>H.ichenumon</i> | - | - | 0.068 | - | - | - |
| <i>M.foina</i> - <i>M.meles</i> | - | 0.448 | - | - | 0.704 | - |
| <i>G.genetta</i> - <i>M.meles</i> | - | 0.544 | - | - | 0.639 | - |

Tabla 1: solapamiento trófico estimado mediante el índice de Pianka entre carnívoros en diferentes muestreos. Los guiones indican falta de datos y la negrita el solapamiento más elevado de cada muestreo.

Las especies estrictamente nocturnas (garduña, gineta y tejón) mostraron el mayor solapamiento en sus ritmos de actividad, mientras que el solapamiento fue mínimo con el meloncillo, única especie diurna. El zorro, como especie más flexible, presentó un solapamiento temporal intermedio con el resto de especies. El solapamiento del patrón de actividad entre el zorro y la garduña en zonas de matorral fue significativamente menor que en el resto de los hábitats, lo que indicaría una segregación temporal en el uso de este hábitat (Fig. 4).

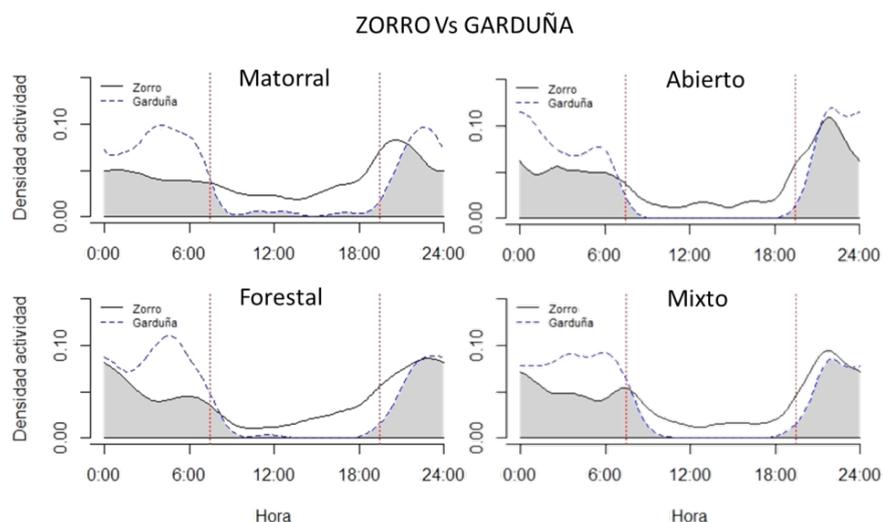


Figura 4: solapamiento de los ritmos de actividad diaria entre zorro y garduña en Cabañeros y Monfragüe según el hábitat predominante en el entorno de la cámara. El área sombreada es proporcional a la probabilidad de que las dos especies estén activas en el mismo periodo del día.

La interacción espacial entre especies se evaluó mediante modelos de ocupación condicionada a partir de datos de foto-trampeo y mediante radio-seguimiento. No parece haber una interacción espacial entre zorro y garduña ni entre zorro y gineta, ya que las probabilidades de ocupación y detección de la garduña y la gineta fueron independientes de la presencia del zorro. Sin embargo, la probabilidad de detección de la gineta estuvo positivamente relacionada con la presencia de garduña, lo que indicaría una interacción espacial positiva. El radio-seguimiento de 4 zorros, 4 garduñas y 2 gatos monteses marcados con emisores GPS en el P.N. de Cabañeros permitió estudiar la interacción espacial a nivel individual. Los gatos monteses presentaron grandes áreas de movimientos, evitando zonas más usadas por los zorros, mientras que las garduñas compartieron con los zorros las áreas más usadas por éstos.

APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PARQUES NACIONALES AFECTADOS

- Sería recomendable establecer un plan de seguimiento a largo plazo de las comunidades de carnívoros en la red de Parques Nacionales, basado en las metodologías no-invasivas desarrolladas en este proyecto, que permita detectar cambios en las comunidades relacionados con cambios en el medio. Para ello sería de gran utilidad las conclusiones de este proyecto sobre los protocolos óptimos en cuanto a esfuerzo de muestreo (número de cámaras, área mínima, tiempo de permanencia) y sobre los atrayentes a emplear.
- El gato montés requeriría un seguimiento específico, dado su estado de conservación incierto, su baja abundancia y baja detección con los métodos empleados. Sería necesario desarrollar metodologías específicas que pudieran ser aplicadas a los distintos de Parques de la Red en un plan de seguimiento a largo plazo. Sólo así será posible comprender las causas de su escasez y posible desaparición reciente de uno de los Parques estudiados (Monfragüe), así como desarrollar medidas de gestión encaminadas a recuperar sus poblaciones.
- En ambos Parques Nacionales se han estimado muy bajos niveles de abundancia de las presas principales de los mesocarnívoros (conejos y micromamíferos), lo que favorece a las especies más oportunistas como el zorro y la garduña y perjudica a especies más cazadoras como el gato montés. Sería recomendable realizar actuaciones encaminadas a recuperar las poblaciones de estas presas basadas en medidas contrastadas con base científica y seguimiento riguroso de su abundancia.
- Determinados hábitats como las manchas de vegetación asociadas a arroyos y regatos son de gran valor para los mesocarnívoros, y en especial para especies sensibles como el gato montés, como ha confirmado el radio-seguimiento de dos ejemplares en Cabañeros. Por ello sería recomendable establecer medidas de gestión encaminadas a la recuperación de las orlas de vegetación asociadas a los arroyos y regatos degradados por la elevada presión de herbivoría. Estas zonas sirven de refugio y además favorecerían el incremento de poblaciones de presas para los mesocarnívoros, como conejos y micromamíferos.

CONCLUSIONES

- La comunidad de mesocarnívoros de Cabañeros estuvo constituida por seis especies: zorro, garduña, gineta, meloncillo, tejón y gato montés, mientras que las mismas especies salvo el gato montés constituyeron la comunidad de Monfragüe.
- Para detectar el número de especies de mesocarnívoros presentes con un 95% de probabilidad fueron necesarias al menos 30 cámaras activas durante 20 días en Cabañeros, o 10 días en Monfragüe. Una disposición dispersa de las cámaras (1.4 km), fue más efectiva que una disposición agregada (1.0 km). Las especies que menos aparecen en las cámaras requirieron un esfuerzo de 620 días-cámara para ser detectadas con un 95% de probabilidad.
- Tanto la combinación orina de lince y valeriana como el cebo de pollo aumentaron la detectabilidad de las distintas especies de mesocarnívoros. Sin embargo, el cebo de pollo no es un buen atrayente para especies no carroñeras como el gato montés.
- La alimentación de la gineta se basó en micromamíferos y aves, mientras que la del zorro y la garduña fue mucho más diversa. El zorro y la garduña mostraron un alto solapamiento trófico (60%-90%), aunque la potencial competición trófica no sería elevada al consumir los alimentos más abundantes en cada momento y lugar.
- Las especies estrictamente nocturnas (garduña, gineta y tejón) mostraron los mayores solapamientos temporales entre sí, mientras que el solapamiento fue mínimo entre estas especies y el meloncillo, única especie diurna. El zorro, dada su mayor flexibilidad ecológica, presentó solapamientos intermedios con el resto de especies. El solapamiento temporal de zorro y la garduña en zonas de matorral fue significativamente menor que en el resto de hábitats, lo que indicaría que estas especies se segregan temporalmente en el uso de este hábitat.
- Las probabilidades de ocupación y detección de la garduña y la gineta (subordinadas) son independientes de la presencia del zorro (dominante). Los modelos indican una influencia positiva de la presencia de la garduña (dominante) en la detección de la gineta (subordinada).
- La interacción espacial entre individuos de distintas especies se estudió a partir del radio-seguimiento de 4 zorros, 4 garduñas y 2 gatos monteses con emisores GPS en el P.N. de Cabañeros. Los gatos monteses presentaron grandes áreas de movimientos, evitando zonas más usadas por los zorros. Las garduñas hicieron un uso compartido de las áreas más usadas por los zorros.

IMÁGENES



HCO ScoutGuard

5.20.2012 15:24:53



HCO ScoutGuard

4.20.2012 23:58:43



HCO ScoutGuard

4.21.2012 0:31:12



HCO ScoutGuard

5.30.2012 2:25:35



HCO ScoutGuard

05.04.2012 17:36:59



HCO ScoutGuard

4.18.2012 21:08:19



HCO ScoutGuard

10.06.2012 20:19:08





ENGLISH VERSION

AIM OF THE PROJECT

Mammals of the Order Carnivora play important roles in the structure of ecological communities, such that the status of their populations is an indicator of the situation of ecosystems. Most of the carnivore communities in the Iberian Peninsula have become simplified in recent times due to local extinction of large carnivores. Therefore, most of these communities are nowadays composed by medium-size carnivores (mesocarnivores), with close habitat and food requirements, and hence competition among them is likely. This project aims to evaluate the ecological factors allowing the coexistence of potentially competing mesocarnivores in National Parks with Mediterranean climate, focussing particularly on the interactions among three species: red fox (*Vulpes vulpes*), stone marten (*Martes foina*) and wildcat (*Felis silvestris*).

The particular aims of the project were:

- 1) To design protocols based on non-invasive methodologies for monitoring the abundance and diversity of carnivore communities in National Parks with Mediterranean climate
- 2) To identify factors determining the coexistence among mesocarnivores, particularly to evaluate: 1a) Trophic niche segregation; 1b) Spatian segregation at different scales; 1c) Habitat use segregation; and 1d) Segregation of time budgets.
- 3) To build occupancy models for the carnivore species, including habitat factors, food (prey) abundance, human factors and presence/abundance of other potentially competing carnivore species.
- 4) To generate recommendations for the National Parks with Mediterranean environment for favouring the coexistence among carnivore species and their diversity.

MAIN RESULTS

We have optimized protocols based on non-invasive methodologies, mainly camera-trapping, for monitoring mesocarnivore communities in Mediterranean areas. A minimum of 30 cameras active during 20 days in Cabañeros or during 10 days in Monfragüe were required to detect with a 95% probability all the occurring species. A disperse arrangement of the cameras (1.4 km) revealed more effective than a clumped arrangement (1 km). At least 620 camera-days were required to detect with a 95% probability the scarcest species, i.e. the wildcat. Both the combination lynx urine and valerian extract and chicken bait increased the detectability of the different species in the cameras. However, the chicken bait would not be an appropriate attractant for non-scavenging species such as the wildcat. The most advisable attractant would depend on whether the specific objective of the survey is to increase the average detection of most species (chicken bait), or to detect non-scavenging species (lynx urine and valerian extract). These results apply not only to studies using camera-traps but also other non-invasive methodologies (hair snares or track traps).

We studied trophic segregation between carnivores through the analysis of genetically identified scats. The genet feeding habits were based on small mammals and birds, while the fox and the stone marten diets were more diverse. Although the two latter species showed the highest trophic overlap (60-90%), they reduce their trophic competition by feeding at any moment on the most abundant foods.

The strictly nocturnal species (stone marten, genet and badger) showed the highest overlap of their activity rhythms, whereas their overlap was lowest with the Egyptian mongoose, the only diurnal species. The red fox, being the most flexible species, showed an intermediate time overlap with the remaining species. The time overlap between the fox and the stone marten in scrubland areas was significantly lower than in other habitats, which could indicate a temporal segregation between these species in the use of this habitat.

The spatial interactions between species were evaluated through conditional occupancy models from camera-trap data and through individual radio-tracking. A spatial interaction seems not to occur between the fox and the stone marten, or between the fox and the genet, since the probabilities of occupancy and detection of martens and genets were independent of the fox presence. However, the genet detection probability was positively related to the stone marten presence, indicating a positive interaction. The spatial interactions among different species at the individual level were studied through radio-tracking 4 foxes, 4 stone martens and 2 wildcats with GPS transmitters in Cabañeros N.P. We evaluated the levels of home range and core area overlap between individuals of different species. Wildcats ranged along large areas, avoiding areas highly used by foxes, whereas stone martens shared most used areas by foxes.