

Estudio de la población de mamíferos en 3 localizaciones navarras mediante técnicas de Fototrampeo y plataformas de Ciencia Ciudadana



Ainara Alegría Rodríguez, Eva López Azanza,
Kevin Sánchez Arboleda y Martín Senosiáin Ros

I.E.S. Barañáin
4º ESO, Curso 2020-21

1. Resumen de la investigación

En nuestro proyecto nos hemos propuesto estudiar la fauna en 3 ecosistemas navarros, comparándolos entre sí: Valle de Yerri, Sierra de Urbasa y la desembocadura del río Elorz en el río Arga a su paso por nuestra propia localidad, Barañáin. Hemos colocado cámaras de fototrampeo en puntos seleccionados de dichas localidades para observar la fauna, fundamentalmente mamíferos, que son más difíciles de observar de otro modo. Las cámaras de fototrampeo realizan fotografías con detección de movimiento, tanto de día como de noche. Tras 4 semanas de capturas (foto y vídeo), se analizaron las imágenes (clasificación y contaje de especies, análisis de riqueza, abundancia y patrones de actividad). Además, hemos subido las capturas a [MammalWeb](#), un proyecto de ciencia ciudadana que ayuda a conocer y conservar a los mamíferos europeos al compartir la información en abierto con los científicos. Más información en este [vídeo](#).

2. Objetivos, pregunta experimental e hipótesis

Los principales **objetivos** del proyecto han sido:

- Conocer la comunidad de mamíferos de distintas localizaciones de Navarra.
- Comparar la frecuencia y tipo de mamíferos en dichas localizaciones.
- Aprender distintas técnicas para identificar mamíferos.
- Estudiar sus hábitos de vida.
- Comparar la incidencia de la proximidad de núcleos urbanos de distinta densidad de población en la riqueza de especies y su abundancia.
- Conocer y participar en proyectos de ciencia ciudadana ([MammalNet](#))

Nuestra **pregunta experimental** principal fue: ¿Cómo afecta la proximidad de núcleos urbanos y, en su caso, el gradiente de densidad poblacional a la riqueza de especies de mamíferos y su abundancia?

Nuestra **hipótesis** de partida fue que esperábamos encontrar menor diversidad (riqueza y abundancia de especies) en la localización de Barañáin, próxima al núcleo más poblado de Navarra (Pamplona) y a un polígono industrial, seguida de las localizaciones de Valle de Yerri y Parque Natural de la Sierra de Urbasa.

3. Material y Métodos.

a. Materiales utilizados

Para nuestro proyecto hemos utilizado:

- 6 cámaras de fototrampeo, 2 por localización, de los siguientes modelos:
 - 3 cámaras de modelo Moultrie AG300
 - 2 BolyGuard SG520
 - 1 Victure HC100
- Herramientas digitales como hojas de cálculo de Google (tipo Excel) y [MamalWeb](#) para la clasificación de las especies fotografiadas y su recuento. Creamos un proyecto propio de acceso privado para subir imágenes pero abierto para clasificarlas (es decir, cualquier persona interesada y registrada en la plataforma puede colaborar en la clasificación de la fauna fotografiada). Este es el enlace a [nuestro proyecto](#) en MammalWeb.




b. Metodología

b. 1) Colocación de las cámaras:

Se buscaron zonas de paso de fauna, observando posibles huellas o signos de su paso en el terreno, y se colocaron las cámaras atándolas a troncos de árbol a unos 40 cm del suelo, que es la altura adecuada para fotografiar mamíferos. En el momento de la colocación es importante retirar posibles ramas o hierbas próximas que puedan activar con su movimiento la cámara. Además, las cámaras se geolocalizaron anotando las coordenadas de su posición en Google Maps. Se configuraron en modo ráfaga de 3 fotos durante las 3 primeras semanas del estudio, y en modo vídeo durante la última semana.



Las coordenadas de colocación de las cámaras fueron:

Barañáin		Urbasa		Yerri	
Cám. 1 (Moultrie AG300)	Cám. 2 (BolyGuard SG520)	Cám. 1 (BolyGuard SG520)	Cám. 2 (Moultrie AG300)	Cám. 1 (Moultrie AG300)	Cám. 2 (Victure HC100)
42.80, -1.70	42.80, -1.70	42.84,-2.03	42.84,-2.09	42.74, -1.93	42.74, -1.93
					
Zona de la desembocadura del río Elorz en Arga, próxima al polígono industrial de Landaben.		Parque Natural, a la entrada de un hayedo. Entorno de una finca particular, zona poco transitada.		Zona de la cabecera del pantano de Alloz, frecuentada por pescadores y senderistas.	

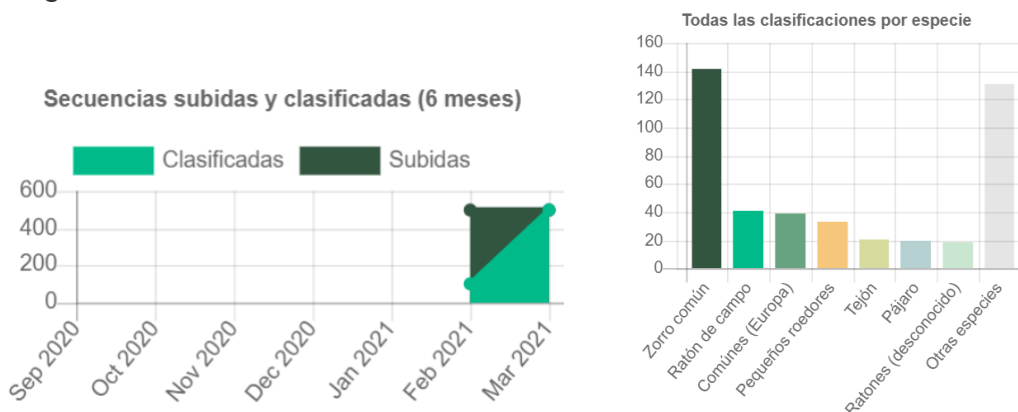
b.2) Análisis de datos:

- Se analizaron una a una todas las imágenes agrupadas en ráfagas de 3 fotografías, en busca de animales para su recuento y clasificación (identificación de la especie). Se considera **un contacto** cada vez que una especie es fotografiada. Si el animal no sale del campo de visión en la ráfaga de 3 imágenes sucesivas, no se cuenta 3 veces sino que se considera un solo contacto. Tuvimos que aplicar una excepción a esta regla en el caso de los patos fotografiados en el río (Barañáin), que en alguno de los días aparecían continuamente en una de las localizaciones (mismos ejemplares separados en intervalos de menos de 1 minuto en ocasiones). En este caso, se adoptó la decisión de contar sólo los contactos producidos en intervalos de 1 hora.
- Se creó una excel para la recogida de datos (especie, nº de ejemplares, localización, fecha y hora). Además, se subieron y clasificaron las fotos en el proyecto creado a tal efecto en MammalWeb, de manera que pudimos también descargar la **base de datos** generada tras la clasificación de la totalidad de capturas del proyecto para trabajar con ella.

- A partir de los datos se realizaron análisis de la **riqueza** (nº de especies distintas identificadas en cada localización), su **abundancia relativa** (nº de ejemplares de cada especie, dividido por el nº de días que había estado activa la cámara) y la **actividad** de los animales (horas del día en que se mueven, hábitos diurnos/nocturnos).

4. Resultados

Se analizaron más de 3000 fotografías de las cuales se subieron a MammalWeb un total de 1274 imágenes agrupadas en ráfagas, lo que hicieron un total de unas 500 secuencias analizadas. Se suprimieron del estudio fotos en las que la cámara se había activado por el movimiento de la vegetación con el viento o por fenómenos meteorológicos como una nevada.



A continuación se muestra el total de registros subidos a la plataforma MammalWeb para cada una de las localizaciones:

Nombre de la localización	Malla geográfica de referencia	Hábitat	Propósito del estudio	Tipo de cámara	¿Puede usted o la cámara ver el agua?	Altura de la cámara	Notas	Fotos subidas	Proyectos	Subir	Editar
Valle de Yerri		Pantanosohumedal con pocos o sin árboles, algunos arbustos, acumulación de turba	Parte de un proyecto escolar	Victure HC200	Lago	40	El modelo de la cámara es Victure HC100 (opción no disponible en el desplegable)	57	Navarra-IES Barañáin		
Valle de Yerri-2		Pantanosohumedal con pocos o sin árboles, algunos arbustos, acumulación de turba	Parte de un proyecto escolar	Moultrie A-5	Lago	40	El modelo exacto de la cámara es Moultrie AG300. Cámara localizada en la cabecera del pantano de Alloz, zona frecuentada por pescadores. Nos apagaron la cámara antes de la finalización del estudio; la cámara se pudo recuperar.	135	Navarra-IES Barañáin		
Urbasa (bebederós)		Bosque- alta densidad de bosque más del 60% de estrato arbóreo	Parte de un proyecto escolar	Not listed (put model in later notes field)	Sin agua	40	Modelo de la cámara: BolyGuard SG520. El día 20/12/20 aparece un hombre en las fotos lanzando ¿cebo o alimento? (fotos no subidas a la web).	385	Navarra-IES Barañáin		
Urbasa (hayedo)		Bosque- alta densidad de bosque más del 60% de estrato arbóreo	Parte de un proyecto escolar	Not listed (put model in later notes field)	Sin agua	40	El modelo de la cámara es Moultrie AG300. Se recogen fotos de 2 periodos de tiempo (12dic a 26dic y 24ene a 7feb). Se ha hecho una selección de imágenes, ya que en muchas se activó la cámara por movimientos de la vegetación colindante.	615	Navarra-IES Barañáin		

En las localizaciones de Yerri y Urbasa, se pudo disponer de los datos procedentes de las 2 cámaras colocadas (como se observa en la imagen de arriba). Sin

embargo, para la localización de Barañáin (desembocadura del río Elorz en el Arga) una de las cámaras fue robada y no se pudo recuperar, por lo que sólo se pudo disponer de los datos que se muestran a continuación:



España (España)

Localización de la cámara

Por favor, tenga cuidado al introducir los detalles de cada localización. Una vez que las fotos han sido subidas, la mayoría ya no pueden ser corregidas. Si necesita hacer algún cambio importante, por favor contáctenos en info@mammalweb.org

Añadir localización

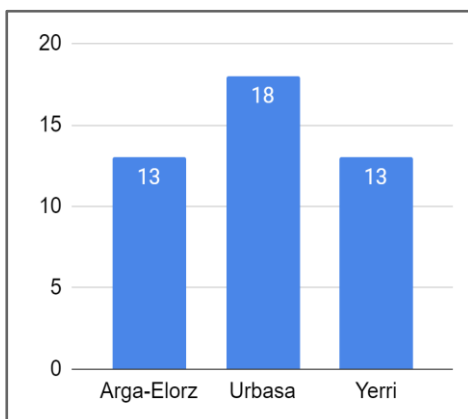
Nombre de la localización	Malla geográfica de referencia	Hábitat	Propósito del estudio	Tipo de cámara	¿Puede usted o la cámara ver el agua?	Altura de la cámara	Notas	Fotos subidas	Proyectos	Subir	Editar
Arga-Elorz		Riveras - junto a la orilla del río	Parte de un proyecto escolar	Moultrie A-5	Sin agua	40	El modelo exacto de la cámara es Moultrie AG300. Hubo unos días de crecida del río donde el agua sí alcanza el campo de visión de la cámara.	332	Navarra-IES Barañáin		

La plataforma MammalWeb permite que distintas personas clasifiquen las imágenes, lo cual **da robustez a los resultados**, que son revisados normalmente por más de un avistador y, en último término, confirmados o corregidos por profesionales que revisan la web. Por eso, decidimos utilizar la base de datos generada después del trabajo de clasificación en MammalWeb. En cualquier caso, los resultados coincidieron con el análisis hecho fuera de la plataforma y recogido en nuestra hoja Excel.

La siguiente tabla resume todos los contactos obtenidos por especies y localidades:

Suma de Número	Especies													
	Ardilla roja	Ciervo	Conejo	Corzo	Gato doméstico	Gato montés	GINETA	Gorrión Común	Jabali	Liebre europea	Mirlo Común	Musaraña ibérica	Pájaro	Pato
Arga-Elorz Urbasa (bebederos)					1	3	13	1			6		4	28
Urbasa (hayedo)	1		1		1	9		9			9	1	12	
Valle de Yerri		2	2	2					1	3				
Valle de Yerri-2						1		3					3	1
Total general	1	2	3	2	2	13	13	13	3	3	15	1	19	29

Pequeños mustélidos	Pequeños roedores	Perdiz Roja	Perro doméstico	Petirrojo Europeo	Pinzón Vulgar	Rata parda	Ratones	Tejón	Urraca	Visón europeo	Zorro común	Zorzal Común	Total general
	5						2	1	2	1	8		75
					4	1	8	56	16		8	5	90
1	28					1					24		170
		5	5								1		35
1	33	5	5	4	1	9	58	17	2	1	129	5	389



Esta gráfica muestra la riqueza de especies obtenida para cada localización, es decir, el número de especies distintas identificadas en cada localización. Nótese que se han agrupado las especies de patos, por un lado (en el caso de Barañáin) y de ratones por otro (en Urbasa), dada su abundancia y la dificultad para identificarlos en algunos casos.

Figura 1: RIQUEZA DE ESPECIES. Se muestra el número total de especies distintas identificadas en cada localización, agrupando patos y pequeños roedores.

A continuación, quisimos comparar la abundancia relativa en las 3 localizaciones, teniendo en cuenta el número total de contactos o avistamientos (sumando todas las especies) entre el total de días de actividad de la cámara. Este cálculo se realiza así a modo de factor corrector, ya que, por distintas razones, las cámaras no estuvieron funcionando el mismo nº de días en todas las localizaciones. La siguiente tabla resume los datos empleados:

Localización	Total días de estudio:	Total n.º contactos:	Abundancia relativa respecto a:			
			Total de contactos	Zorro	Jabalí (x10)	Gato montés (x10)
Arga-Elorz	22,8	75	3,3	0,35	0,00	1,32
Urbasa	13,9	260	18,7	6,90	1,44	6,47
Yerri	29,0	54	1,9	0,86	0,34	0,34

Como se puede observar en la [figura 2](#), la abundancia relativa general es muy superior en la Sierra de Urbasa comparada con las otras dos localizaciones, aunque en parte creemos que se debe al gran número de ratones y pequeños roedores fotografiados. Así mismo, sucede que la abundancia es ligeramente superior en Barañáin (río Arga-Elorz) comparada con Yerri, siendo este último un entorno más “natural”, rural en cualquier caso, en comparación con la localización de Barañáin que está muy próxima a un importante núcleo urbano y a un gran polígono industrial (Landaben). Este hecho nos sorprendió bastante. En este caso, lo atribuimos a las capturas de patos, que fueron muy abundantes durante unos días de crecida del río donde el nivel del agua alcanzó casi la zona de las cámaras. Por último, si comparamos la abundancia relativa para algunas especies de mamíferos seleccionadas, como son zorro, jabalí y gato montés, también se constata que es superior en el entorno de Urbasa, como cabría esperar al tratarse de un parque natural ([figura 2](#), gráficas de la derecha).

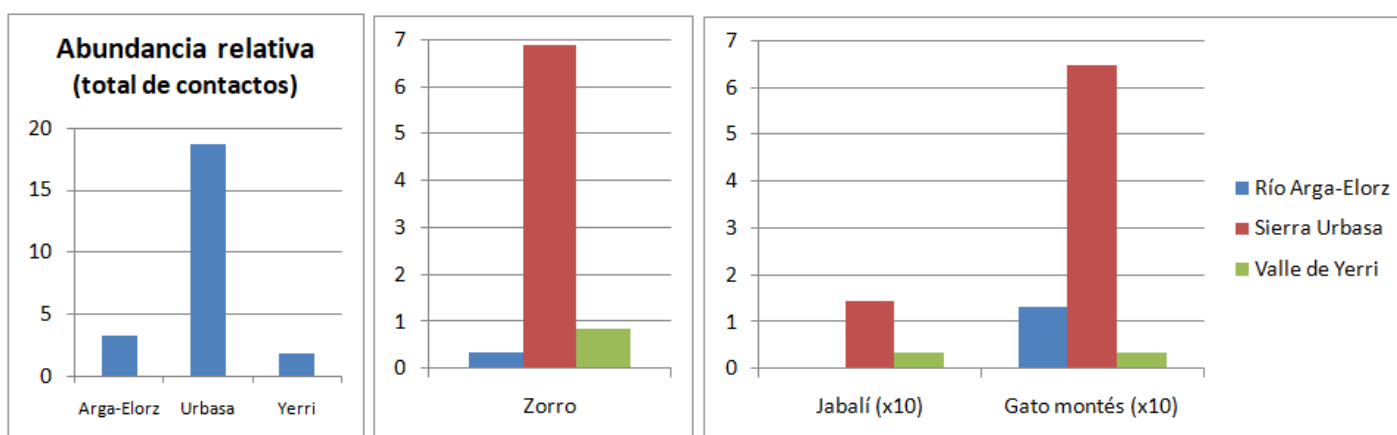


Figura 2: ABUNDANCIA RELATIVA. Gráfica de la izquierda: se muestra la abundancia relativa (nº de contactos entre el nº de días de estudio) en las 3 localizaciones. Gráfica central y derecha: se muestra la abundancia para algunas especies seleccionadas, zorro, jabalí y gato montés. Nótese que, en estos 2 últimos, los valores se han multiplicado por 10 para poder apreciar en la gráfica las diferencias.

A continuación, se muestran algunas fotografías representativas de la fauna fotografiada en cada una de las localizaciones:



Figura 3: selección de capturas de especies de mamíferos fotografiadas en Barañáin. De izquierda a derecha y de arriba abajo: gato montés, zorro, visón europeo y gineta.



Figura 4: selección de capturas de especies de mamíferos y algunas aves fotografiadas en Valle de Yerri. De izquierda a derecha y de arriba abajo: corzo, liebre, perdiz, zorro.



Figura 5: selección de capturas de especies de mamíferos fotografiadas en Urbasa. De izquierda a derecha y de arriba abajo: gato montés, tejón, zorro y jabalí.

Por último, se quiso analizar el patrón de actividad de las distintas especies en cada localización, para ver si se observaban diferencias que pudieran ser achacables a la presencia de unas actividades humanas u otras en la zona, o a la mayor densidad de población. Sin embargo, como nuestro estudio se realizó tan sólo con 2 cámaras por localidad, no se pudieron obtener suficientes capturas para este propósito. Por ello, decidimos agrupar todas las capturas considerando la totalidad de animales carnívoros fotografiados y la totalidad de roedores, teniendo en cuenta los datos de las 3 localizaciones. Esta es la gráfica que obtuvimos, teniendo en cuenta la hora de las capturas:

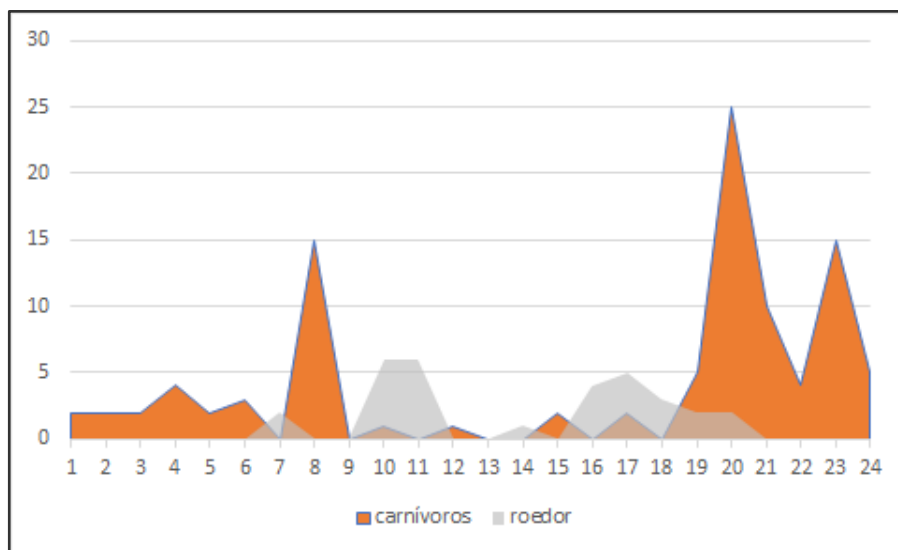


Figura 6: patrón de actividad de los carnívoros y los roedores. Se han agrupado todos los datos del estudio, sin tener en cuenta la localización ni especies concretas. En el eje de ordenadas se indica el nº de individuos y en el eje de abscisas, las horas del día (ciclo completo día-noche).

5. Conclusiones

A la vista de los resultados, se puede concluir que el entorno del parque natural de la Sierra de Urbasa presenta una mayor riqueza y abundancia relativa de especies, mientras que la zona de la confluencia de los ríos Arga-Elorz y la localización de Valle de Yerri mostraban una riqueza de fauna ligeramente inferior. Sin embargo, el dato que más nos sorprendió, y que refutaba nuestra hipótesis de partida, fue el hecho de hallar una riqueza tan alta de especies en la zona del río, comparable a la de Valle de Yerri. La zona del río está muy próxima a Pamplona y al polígono industrial de Landaben, y esperábamos que toda la actividad humana e industrial en la zona hubiera expulsado a la mayoría de la fauna. Sin embargo, allí pudimos fotografiar incluso **visión europeo**, que es una especie amenazada.

Este proyecto nos ha ayudado a tener un mayor contacto con la naturaleza, valorar los entornos naturales que nos rodean y caer en la cuenta de que los compartimos con otros muchos seres vivos que debemos cuidar y proteger.

6. Aspectos de mejora, continuación del estudio en proyectos futuros

Para nuestro proyecto contábamos tan solo con 2 cámaras de fototrampeo por ubicación, lo cual no es suficiente para este tipo de estudios que requieren de la colocación de mayor número de cámaras cubriendo áreas amplias del territorio (en forma de gradillas) para que los datos sean representativos y comparables. Esta opción no estaba al alcance de nuestras posibilidades, pero consideramos que haber podido cubrir al menos con 2 cámaras cada localización es un buen punto de partida para el propósito de nuestro proyecto, que sobre todo era aprender estas técnicas y conocer un poco más el entorno de nuestros pueblos.

Otro aspecto de mejora, si volviéramos a realizar estudios similares en el futuro, sería colocar las cámaras en zonas aún más escondidas al paso de personas para reducir el riesgo de robo de las cámaras.

7. Bibliografía y referencias

Webs consultadas:

- <http://meteo.navarra.es/climatologia/> (Información climática de las 3 localizaciones)
- <http://geologia.navarra.es/> y <https://sitna.navarra.es/navegar/> (información geológica)
- <https://seo.org/identificador-aves/> (identificador de aves de la SEO)
- <https://mammalnet.com/es/filtros/> (información detallada de especies de mamíferos)

Artículos científicos:

- Atuesta-Dimian, Natalia *et. al.*, "Mamíferos medianos y grandes de la transición Andino-Amazónica del Parque Andakí, municipio de Belén de los Andaquíes, Caquetá, Colombia". Revista Colombiana Amazónica, nº 12 (2020).
- Hernández-Pérez, E. *et. al.*, "Fototrampeo de mamíferos terrestres de talla mediana y grande asociados a petenes del noroeste de la península de Yucatán, México". THERYA, 2015, Vol. 6 (3): 559-574.
- Javier Gómez Chicano, F. J. *et. al.*, "Nuevos datos de distribución de los mamíferos carnívoros en el Parque Natural Los Alcornocales." Rev. Soc. Gad. Hist. Nat., 2020, Vol 14: 63-70.

8. Agradecimientos

Agradecemos a **todos nuestros compañeros** de 4º C/D que han contribuido con distintas aportaciones al proyecto, clasificando especies, buscando información sobre los ecosistemas, redactando fichas informativas de cada especie, etc. Agradecemos también al profesor **José Antonio Blanco**

Aguar, de la Universidad de Castilla la Mancha, por su asesoramiento con el proyecto y la plataforma digital MammalWeb. Y al investigador **Diego Villanúa**, que nos prestó a fondo perdido 3 de las cámaras. Sentimos mucho no haber podido recuperar una de sus cámaras que fue robada, aunque, como él dice, bien a merecido la pena por haber podido fotografiar al visón europeo.



9. ANEXOS:

Como parte del proyecto de investigación se han realizado unas fichas informativas y de catalogación de las principales especies identificadas, así como un documento que recoge la información más relevante de las 3 localizaciones estudiadas a nivel de datos del biotopo. Por limitaciones de espacio no se incluyen en esta memoria, pero se pueden solicitar para su consulta a baranainfototramp@gmail.com.

➤ Anexo I: Fichas de identificación de especies

Incluye datos tales como: nombre común y científico, descripción, huellas y señales, especies con las que puede confundirse y trucos para distinguirlas, costumbres (periodos de actividad) y comportamiento, hábitat, distribución en la Península y en Europa, y enlaces o webs de referencia. Especies descritas:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Alectoris rufa</i> (perdiz) | 7. <i>Meles meles</i> (tejón) |
| 2. <i>Anas platyrhynchos</i> (ánade azulón) | 8. <i>Mustela lutreola</i> (visón europeo) |
| 3. <i>Apodemus sylvaticus</i> (ratón de campo) | 9. <i>Crocidura leucodon</i> (musaraña) |
| 4. <i>Felis silvestris</i> (gato montés) | 10. <i>Sus scrofa</i> (jabalí) |
| 5. <i>Genetta genetta</i> (gineta) | 11. <i>Turdus merula</i> (mirlo) |
| 6. <i>Lepus europaeus</i> (liebre) | 12. <i>Pica pica</i> (urraca o picaraza) |
| | 13. <i>Vulpes vulpes</i> (zorro) |

➤ Anexo II: Datos del ecosistema

Incluye datos como mapa topográfico, altitud, información geológica de interés, descripción del clima, actividades humanas en la zona (caza, pesca, agricultura, explotaciones ganaderas, actividades industriales o asociadas al turismo, etc.) y principales núcleos de población.