



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultade de Ciencias

# Grao en Bioloxía

## Memoria do Traballo de Fin de Grao

**Diversidad de vertebrados en el Monte da Fraga  
(Campus da Zapateira, UDC, A Coruña)**

**Diversidade de vertebrados no Monte da Fraga (Campus  
da Zapateira, UDC, A Coruña)**

**Vertebrate diversity in Monte da Fraga (Campus da  
Zapateira, UDC, A Coruña)**



**Lucía Castro Garrido**

**Curso: 2022 - 2023. Convocatoria: Julio**

*Director: Dr. Pedro Galán Regalado*

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	2
<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>PALABRAS CLAVE</b> .....	4
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>OBJETIVOS</b> .....	6
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	6
1. <b>Zona de estudio</b> .....	6
2. <b>Metodología</b> .....	9
<b>RESULTADOS</b> .....	11
1. <b>Anfibios</b> .....	11
2. <b>Reptiles</b> .....	12
3. <b>Aves</b> .....	13
3.1. Variabilidad estacional.....	13
3.2. Variabilidad entre hábitats .....	15
3.3. Uso de sustratos específicos por las aves .....	16
4. <b>Mamíferos</b> .....	17
5. <b>Amenazas</b> .....	18
<b>DISCUSIÓN</b> .....	18
<b>CONCLUSIONES</b> .....	24
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	25
<b>ANEXO A: Listado de especies</b> .....	30
<b>ANEXO B: Fotografías</b> .....	34
<b>ANEXO C: Tablas y gráficos de aves</b> .....	41

## **AGRADECIMIENTOS**

A Pedro Galán, por la inmensa ayuda y paciencia tutelando este Trabajo de Fin de Grado. Por todo lo que me ha enseñado sobre la fauna de Galicia y del mundo. Y, sobre todo, por motivarme a luchar, al compartir su gran pasión por los animales. A María por sus increíbles fotografías. A mi padre, Clara, Carla, María y Brais, por acompañarme en algunos muestreos y ser mi apoyo emocional. A mi familia por su apoyo y amor incondicional. A Manuel Pimentel por su ayuda en la identificación de las especies vegetales.

## RESUMEN

En las zonas periurbanas, la biodiversidad está restringida por las actividades humanas. El Monte da Fraga está situado en una de estas zonas, donde la Universidade da Coruña y el Concello da Coruña han llevado a cabo una restauración de los hábitats. El objetivo de este trabajo es el estudio de los vertebrados que habitan este espacio para obtener datos de su diversidad a lo largo del año y en diferentes medios. Para ello se diferenciaron cinco ambientes (herbazal abierto, matorral, bosque mixto, zona ajardinada y taludes rocosos) y se muestrearon a lo largo del otoño, invierno y primavera. También se estudiaron las amenazas potenciales de las especies que lo habitan. La medición de la biodiversidad es de elevada complejidad, pero esencial para la conservación de las especies. En los anfibios, se estudió su presencia y fenología reproductora; para estudiar los reptiles, se hicieron transectos y análisis de los hábitats ocupados; para las aves se estimó su densidad según la estación del año, los ambientes y los sustratos ocupados; para los mamíferos se estudió su presencia, principalmente, mediante indicios como rastros y excrementos. Se registraron cincuenta especies de vertebrados, de las cuáles seis nunca habían sido citadas en el Monte da Fraga. Los resultados indican que este espacio posee una elevada biodiversidad, siendo la heterogeneidad espacial, clave para ello. Uno de los hábitats más importantes fue la charca de la Facultad, por ser indispensable para la supervivencia de los anfibios e importante para otras especies. Para la protección del Monte da Fraga, se deben conservar todos los diferentes ambientes, poniendo especial atención en la charca y los linderos y ecotonos que mantienen la heterogeneidad ambiental. Sería conveniente continuar en el futuro con el seguimiento de estas poblaciones de vertebrados.

## RESUMO

Nas zonas periurbanas, a biodiversidade está restrinxida polas actividades humanas. O Monte da Fraga está situado nunha destas zonas, onde a Universidade da Coruña e o Concello da Coruña levaron a cabo unha restauración dos hábitats. O obxectivo deste traballo é o estudo dos vertebrados que habitan este espazo para obter datos da súa diversidade ao longo do ano e en diferentes medios. Para iso, diferenciáronse cinco ambientes (herbal aberto, matogueira, bosque mixto, zona axardinada e taludes rochosos) e fixéronse mostraxes ao longo do outono, inverno e primavera. Tamén se estudaron as ameazas potenciais das especies que o habitan. A medición da biodiversidade é de elevada complexidade, pero esencial para a conservación das especies. Nos anfibios, estudouse a súa presenza e fenoloxía reprodutora; para estudar os réptiles, fixéronse transectos e análises dos hábitats ocupados; para as aves estimouse a súa densidade segundo a estación do ano, os ambientes e os sustratos ocupados; para os mamíferos estudouse a súa presenza, principalmente, mediante indicios como rastros e excrementos. Rexistráronse cincuenta especies de vertebrados, das cales seis nunca foran citadas no Monte da Fraga. Os resultados indican que este espazo posúe unha elevada biodiversidade, sendo a heteroxeneidade espacial, chave para iso. Un dos hábitats máis importantes foi a charca da Facultade, por ser indispensable para a supervivencia dos anfibios e importante para outras especies. Para a protección do Monte da Fraga, débense conservar todos os ambientes, poñendo especial atención na charca e os lindeiros e ecotóns que manteñen a heteroxeneidade ambiental. Sería conveniente continuar no futuro co seguimento destas poboacións de vertebrados.

## ABSTRACT

In peri-urban areas, biodiversity is restricted by human activities. Monte da Fraga is located at one of these areas, where the Universidade da Coruña and the City Council of A

Coruña have carried out a habitat restoration. The aim of this work is the study of the vertebrates that inhabit this area to obtain data on their diversity throughout the year and in different environments. To do so, five environments were differentiated (open grassland, scrubland, mixed forest, landscaped area and rocky slopes) and sampled throughout autumn, winter and spring. Potential threats to the species living there were also studied. Measuring biodiversity is highly complex, but essential for species conservation. For amphibians, their presence and reproductive phenology were studied; for reptiles, transects and analysis of occupied habitats were carried out; for birds, their density was estimated according to the season of the year, the environments and substrates occupied; for mammals their presence was studied, mainly, by mean of signs such as traces and excrements. Fifty vertebrate species were recorded, six of which had never been cited in Monte da Fraga. The results indicate that this area has a high biodiversity, with spatial heterogeneity being the key to this. One of the most important habitats was the Faculty pond, as it is essential to the survival of amphibians and important for other species. For the protection of Monte da Fraga, all of the different environments must be preserved, paying special attention to the pond and the boundaries and ecotones that maintain the environmental heterogeneity. It would be advisable to continue monitoring these vertebrate populations in the future.

## **PALABRAS CLAVE**

Biodiversidad, recuperación hábitats, conservación, espacio periurbano, anfibios, reptiles, aves, mamíferos.

## **PALABRAS CHAVE**

Biodiversidade, recuperación hábitats, conservación, espazo periurbano, anfibios, réptiles, aves, mamíferos.

## **KEY WORDS**

Biodiversity, habitat restoration, conservation, peri-urban area, amphibians, reptiles, birds, mammals.

## INTRODUCCIÓN

La protección y conservación de una zona determinada requiere, en primer lugar, un conocimiento de las especies que habitan en ella. En el caso de las zonas periurbanas, esta biodiversidad está restringida por la actividad humana, pero existen determinadas especies que sí logran adaptarse a estos medios tan transformados (De Juana, 2015). En el caso de la ciudad de A Coruña, se ha producido a lo largo de los años una expansión que ha tenido como consecuencia la alteración de zonas naturales periféricas, entre las que se encuentra el campus de A Zapateira. En él se están intentando restaurar ciertas zonas y hábitats naturales como el Monte da Fraga. Para lograr este objetivo, es necesario conocer qué especies se encuentran en estos medios que se quieren restaurar, así como cuáles son capaces de persistir en los hábitats alterados.

Según Pereira et al. (2012), la biodiversidad es el conjunto de todas las plantas, animales, hongos y microorganismos de la Tierra (en este caso, de la zona de estudio) así como su variación genotípica y fenotípica, y las comunidades y ecosistemas de los que forman parte. La medición de la biodiversidad es de elevada complejidad, pero de crucial importancia para la biología de la conservación, la cual trata de preservar las especies, comunidades, ecosistemas, etc. La biodiversidad es un concepto multidimensional, por lo que una única medida no es capaz de abarcar la totalidad del término. Algunas de las formas más comunes de medir la biodiversidad de una zona son: la riqueza de especies y su homogeneidad (*evenness*), la diversidad a diferentes escalas (*alpha*, *beta* y *gamma*), los índices de biodiversidad (como los de Shannon o Simpson), medidas moleculares, medidas ecológicas, etc. (King, 2009). En este trabajo se intentará conocer esta diversidad, referida a un determinado conjunto de animales como es el de los vertebrados terrestres.

El Monte da Fraga está situado en el campus de A Zapateira de la Universidade da Coruña (Galicia, noroeste de la península Ibérica). Las comunidades animales y vegetales que lo habitan se encuentran amenazadas directa e indirectamente por la actividad humana, especialmente, por el abandono de las actividades agrícolas y ganaderas, así como por la expansión urbana. Por ello, diversos organismos oficiales han decidido llevar a cabo acciones de conservación con la ayuda del Concello da Coruña, la UDC y el público general (Oficina de Medio Ambiente [OMA] et al., 2017). Algunas de estas acciones de conservación consisten en inventarios de flora y fauna de la zona para el estudio de su biodiversidad (Grupo Naturalista Hábitat, 2021). Sin embargo, hasta el momento de realización de este trabajo, no se ha hecho un estudio extensivo de la biodiversidad de vertebrados en el Monte da Fraga y su variación estacional.

La localización del Monte da Fraga junto a la Facultad de Ciencias es especialmente favorable para la realización de investigaciones promotoras de la conservación, por parte del alumnado y el personal docente. Además, la gran importancia ecológica del Monte da Fraga se ha hecho más patente y oficial este año 2023, debido a la otorgación del galardón "Sendero Azul" por parte de la ADEAC-FEE. Este pertenece a un programa que tiene como objetivo la recuperación y puesta en valor de senderos e itinerarios en España para convertirlos en herramientas de sensibilización ambiental (Asociación De Educación Ambiental y del Consumidor [ADEAC], s.f.).

Esta investigación se centra en las especies de animales vertebrados ya que el estudio de la fauna invertebrada es mucho más extenso y difícil de llevar a cabo para un área de este tamaño. Por esta razón, los grupos que se tendrán en cuenta para el estudio son: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, habiendo encontrado pruebas de la presencia de diversas especies de cada uno de ellos.

En Galicia hay 14 especies de anfibios, de las cuales, 13 están presentes en la cuadrícula UTM de 10x10 km 29T NH49, donde se localiza el Monte da Fraga

(Pleguezuelos et al., 2002; Sociedade Galega de Historia Natural [SGHN], 2022). Por otro lado, en toda la comunidad autónoma se pueden encontrar 26 especies de reptiles y de estas, en la cuadrícula 29T NH49, se han citado 12 (Pleguezuelos et al., 2002; SGHN, 2022). En cuanto a las aves, Galicia cuenta con una riqueza específica de hasta 172 especies nidificantes, de las cuales, 71 se pueden encontrar en la cuadrícula 29T NH49 (SGHN, 1995; Martí & del Moral, 2003). Finalmente, en el territorio gallego hay 59 especies de mamíferos terrestres, habiendo 29 citadas en la cuadrícula 29T NH49 (SGHN, 1995). Esta riqueza de especies indicada en los atlas de distribución se refiere a una superficie de 10x10 km, con una elevada diversidad de medios naturales, pero la superficie del Monte da Fraga es mucho menor y su diversidad específica, por lo tanto, mucho más reducida.

Este estudio tiene como objetivo entender el valor del Monte da Fraga en relación a su biodiversidad, concretamente la de vertebrados. Es un tema relevante por ser una zona antropizada (modificada por el ser humano) y estar en un área con núcleos urbanizados muy próximos y construcciones en su periferia, lo cual podría desencadenar conflictos de interés. También se estudiarán las posibles amenazas a las que se enfrenta hoy en día o se enfrentó en el pasado, principalmente como consecuencia de la acción humana.

## OBJETIVOS

1. Realizar un inventariado de los vertebrados terrestres que habitan el Monte da Fraga.
2. Estudiar la distribución de las especies dentro de los diferentes medios naturales del Monte da Fraga.
3. Aportar información sobre el estado de las poblaciones de dichas especies en esta zona.
4. Determinar las posibles amenazas para la conservación de estas especies.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### 1. Zona de estudio

El área de estudio es la zona del Monte da Fraga señalada en la Figura 1. Está localizada en el huso 29T del sistema UTM (Dana, 1994), en la cuadrícula NH49, como se mencionó previamente. Tiene una extensión de 38 800m<sup>2</sup> o 3.88ha; una altura comprendida entre los 120 y los 160m sobre el nivel del mar (Instituto Geográfico Nacional, s.f.); una orientación noroeste-norte y una fuerte pendiente norte-sur (OMA et al., 2017).



Fig. 1. Foto aérea del Monte da Fraga con el área de estudio delimitada en rojo (Instituto Geográfico Nacional, s.f.)

Climáticamente, Galicia es un territorio heterogéneo por encontrarse en una zona de transición entre la región Eurosiberiana y la región Mediterránea. Concretamente, el Monte da Fraga (A Coruña), debido a su localización, tiene un clima “Cfb” según la clasificación de Köppen (Franco, 2003, citado en García-Souto, 2018). Esto quiere decir que es templado, sin estación seca y de veranos cálidos. La región fitoclimática en la que se encuentra es la mediterránea subhúmeda de tendencia atlántica, en el piso colino (Rivas-Martínez, 1987a) y horizonte bioclimático termocolino (Rivas-Martínez, 1987b).

Respecto a la geología y edafología del Monte da Fraga, el sustrato es de rocas plutónicas ácidas (Rivas-Martínez, 1987a), concretamente, una mezcla de granodiorita precoz y tardía (Instituto Geológico y Minero de España [IGME], s.f.). El suelo es un inceptisol (Instituto Geográfico Nacional [IGN], 2005), y de forma más general, un ranker húmedo o tierra parda húmeda sobre materiales silíceos (Rivas-Martínez, 1987a).

La vegetación correspondiente a la zona de estudio según Rivas-Martínez (1987a), es potencialmente de robledales acidófilos. Más concretamente, de la serie colina galaicoportuguesa acidófila de *Quercus robur* (*Rusco aculeati-Querceto roboris sigmetum*).

Dentro de lo que se denomina Monte da Fraga, se han diferenciado para 5 ambientes (Figura 2) para estudiar en este trabajo la selección de hábitat de los vertebrados: (1) herbazal abierto, (2) matorral, (3) bosque mixto, (4) zonas ajardinadas y construcciones y (5) taludes rocosos. Destaca la presencia de 3 medios acuáticos: una charca artificial en el herbazal abierto (charca de la Facultad), una escorrentía en el talud rocoso y un pequeño regato en el bosque mixto. Estos hábitats tienen cierto carácter temporal, aumentando de tamaño con las precipitaciones y secándose, algunos, durante el verano. El regato nace en el propio monte, en un manantial rodeado por abedules y sauces (Soto et al., 2007).

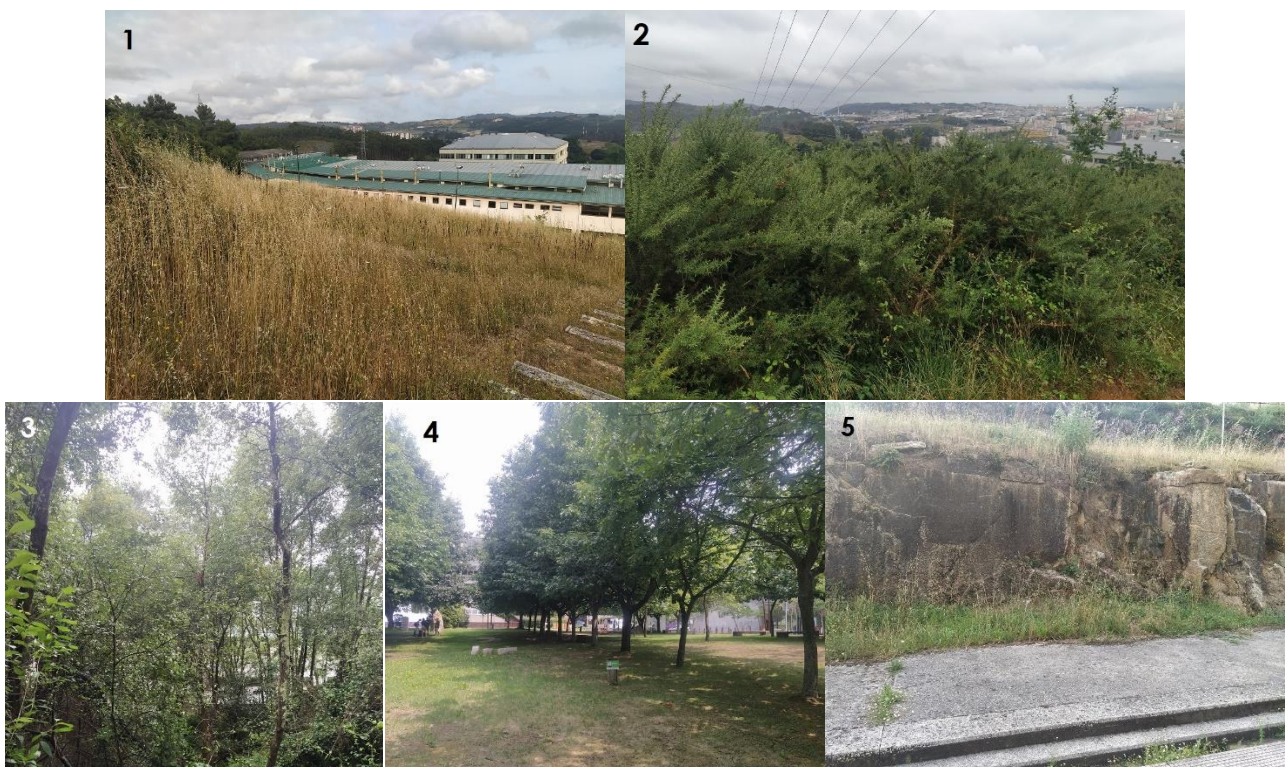


Fig. 2. Los 5 ambientes del Monte da Fraga: herbazal abierto (1), matorral (2), bosque mixto (3), zona ajardinada (4) y talud rocoso (5). Fotografías: Lucía Castro Garrido.

El herbazal abierto es una zona extensa en la que dominan las herbáceas: *Asphodelus albus*, *Rumex acetosa*, *Foeniculum vulgare* y la familia Poaceae. También hay dispersos: árboles (sobre todo *Prunus avium* y *Quercus robur*) y arbustos (*Rubus* sp. o *Ulex*



*europaeus*). La zona de matorral presenta densas formaciones cerradas de *Ulex europaeus*, *Rubus* sp., *Cytisus striatus* y *Pteridium aquilinum*. El bosque mixto ocupa gran parte del terreno y está dominado por *Quercus robur*, *Castanea sativa* y *Pinus pinaster*. También son relevantes *Betula alba*, *Salix atrocinerea* y *Laurus nobilis*. La zona ajardinada es la más antropizada, con dominancia de césped, asfalto, construcciones antrópicas y árboles decorativos (*Quercus rubra* o *Salix babylonica*).

El Monte da Fraga era antiguamente un espacio marginal caracterizado por extensas plantaciones de *Eucalyptus globulus*, matorral de *Ulex europaeus* y *Cytisus*, así como por el abandono y carencia de tratamientos silvícolas (OMA, s.f.) (Figura B1). En 2006, la Universidade da Coruña inició la restauración del espacio forestal, eliminando la mayoría de eucaliptos y reforestando con especies autóctonas (Universidade da Coruña [UDC], s.f.). Sin embargo, los efectos de la dominancia pasada de los eucaliptos perduran hoy en día porque el suelo continúa empobrecido. Por ello, aunque el ambiente ahora sea adecuado, muchas especies encuentran difícil proliferar allí, a pesar de haber poblaciones establecidas en zonas cercanas como el castro de Elviña.

En el curso 2012/13, se construyó la charca de la Facultad (Figura B2), dentro del proyecto “Charcas con Vida” promovido por la Asociación para a Defensa Ecolóxica de Galicia (ADEGA). El objetivo de este proyecto es la recuperación de los pequeños humedales de Galicia, que albergan una gran biodiversidad. A lo largo del tiempo se han llevado a cabo acciones de mantenimiento como el cambio de la lona impermeabilizante o la instalación de malla de fibra de coco. (Díaz, I., comunicación personal, 9 de marzo de 2023; OMA, 2017; OMA, 2018; OMA, 2019; OMA, 2020; OMA, 2021; OMA, 2022). De 2007 a 2016 se realizó un seguimiento del estado del Monte y en 2013 se talaron más eucaliptos en la zona de la charca (OMA et al., 2017).

Una década después de las primeras acciones, se elaboró el “Convenio específico de colaboración entre o Concello da Coruña e a Universidade da Coruña para a execución do proxecto de custodia e voluntariado ambiental no Monte da Fraga”, firmado en 2017 y renovado de 2018-2022 (UDC, s.f.). El objetivo principal de este acuerdo es poner en valor este espacio natural periurbano (OMA et al., 2017) amparándolo bajo la figura de Custodia del Territorio, una estrategia de conservación innovadora (UDC, s.f.), y convirtiéndose en el primer espacio de custodia urbana/periurbana en A Coruña (OMA et al., 2017).

La Custodia del Territorio es una estrategia de conservación definida por la Ley 42/2007, del 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, según la cual las Administraciones Públicas fomentarán la custodia del territorio a través de acuerdos con diferentes propietarios, con el objetivo de conservar la biodiversidad y el patrimonio natural (UDC, s.f.).

Tras este acuerdo, se han realizado una gran variedad de proyectos para la conservación y mejora del Monte da Fraga, el potenciamiento su biodiversidad y la concienciación de la comunidad universitaria y local. Se ha buscado la regeneración de la serie climatófila potencial de la zona (*Rusco aculeati-Querceto roboris sigmetum*) y el matorral atlántico. La actuación se ha centrado en la eliminación de *Eucalyptus globulus* y su sustitución por *Quercus robur*, *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Corylus*, *avellana*, *Ilex aquifolium* y *Quercus pirenaica*. (OMA et al., 2017).

Las actividades que se llevan realizando en el Monte da Fraga desde 2017 van desde el voluntariado ambiental a la elaboración de informes y manuales, pasando por actividades de educación ambiental y concienciación (OMA, 2017; OMA, 2018; OMA, 2019; OMA, 2020; OMA, 2021; OMA, 2022). Como voluntariado ambiental, se realizan tareas de eliminación de especies exóticas invasoras (EEI) como *Cortaderia selloana*, tanto manualmente, como con técnicas alelopáticas o de inhibición fotosintética (Figura B3). Otras actividades son:

reforestación, recogida de basura o construcción/instalación/mantenimiento de refugios de fauna (“hoteles” de insectos, cajas nido para aves y refugios para murciélagos). (OMA, 2017; OMA, 2018; OMA, 2019; OMA, 2020; OMA, 2021; OMA, 2022).

En cuanto a las actividades de educación ambiental, se hacen: mapeados de EEI, roteiros interpretativos, actividades micológicas y *bioblitz* (identificación de especies de flora y fauna para contribuir en la elaboración a largo plazo de un inventario de especies de la zona). También se ha construido una zona de compostaje (residuos procedentes de las cafeterías de la zona), y una depuradora ecológica autogestionada (fitodepuración que no requiere energía ni productos químicos). (OMA, 2017; OMA, 2018; OMA, 2019; OMA, 2020; OMA, 2021; OMA, 2022).

Existen algunos informes previos sobre las especies presentes en la zona y las actividades desarrolladas, pero ninguno aborda directamente de la diversidad de todos los vertebrados del área (UDC, s.f.).

## 2. Metodología

Para el inventariado de las especies de vertebrados en el Monte da Fraga y el estudio de sus poblaciones, se llevaron a cabo muestreos regulares de octubre a mayo (06/10/2022-18/05/2023). Con una frecuencia general de 1 muestreo/semana, se realizaron 8 muestreos en otoño, 13 en invierno y otros 13 en primavera. Cada uno duró entre 1h y 1.5h sumando un total de 42.78h de muestreo. Los muestreos tuvieron lugar por la mañana (entre 09:00h y 15:00h) ajustándose a los momentos de mayor actividad de los vertebrados según la estación, para obtener resultados coherentes y comparables. Además, se realizaron tres muestreos nocturnos (dos en otoño y uno en primavera, entre 20:00h y 23:00h) para estudiar la presencia o actividad de anfibios. Durante las salidas también se tomó nota de las amenazas observadas sobre la biodiversidad del Monte da Fraga.

La amplitud del periodo de muestreo permitió observar los cambios estacionales producidos en la composición de las especies de la zona (Figura B4). Además, la variedad de ecosistemas dentro del área de estudio, hizo posible estudiar las diferencias entre las comunidades de vertebrados según el medio que las rodea.

El material utilizado durante las salidas de campo (Figura B5) fue: prismáticos marca Tasco, flexómetro marca INDEX, colador, guía de campo de aves (Barthel & Dougalis, 2008), libreta, bolígrafo y las aplicaciones “Picture Bird” (Next Vision, 2020), “Avefy” (SEO/BirdLife, 2020) y “Pl@ntNet” (PlantNet, 2014). En los muestreos nocturnos, se utilizaron linterna de la marca Lexman y guantes anticorte de la marca patacho. Para la manipulación de anfibios y reptiles, se obtuvo de la Xunta de Galicia un permiso de excepción a las normas de protección general de las especies de fauna silvestre (procedimiento MT812A), siendo otorgado el código 2604\_RX 1266414\_EXCPTO NORMAS PROTECCIÓN ESPECIES SILVESTRES\_LUCÍA CASTRO GARRIDO.

La siguiente bibliografía sirvió de base para la identificación de los ejemplares hallados: Galán & Fernández-Arias (1993), Martí & del Moral (2003), Aulagnier et al. (2009), SEO/BirdLife (2012), Villarino et al. (2017), Salvador et al. (2021) y Molina et al. (2022).

Para cada grupo de vertebrados hay que tener consideraciones metodológicas diferentes (Tellería, 1986), por lo tanto, se emplearon métodos y técnicas distintas, tanto para el muestreo, como para la medida de su diversidad. En el caso de los **anfibios**, se estudió la presencia-ausencia y la fenología reproductora (cronología de las diferentes fases de sus ciclos vitales) de las especies mediante muestreos diurnos y nocturnos (Dodd, 2009). Los nocturnos se realizaron con temperaturas templadas (otoño y primavera) y

humedad (Tellería, 1986). Los diurnos tuvieron lugar desde el 10/01 en la escorrentía y la charca de la Facultad. En esta, se levantaron piedras y se utilizó el colador en los márgenes (Figura B5), para la búsqueda de puestas, larvas, ejemplares metamórficos o adultos (Lizana, 2015). También se midió la profundidad del agua en el mismo punto cada dos semanas con el flexómetro.

En cuanto a los **reptiles**, se estudió la presencia-ausencia, los hábitats ocupados y la densidad en las especies en que se detectaron individuos activos (McDiarmid et al., 2012). Los muestreos fueron al mediodía, en momentos soleados y de temperaturas altas, ya que los reptiles se sitúan sobre o bajo rocas y otras superficies que acumulan calor para termorregular. Para los hábitats se utilizó la observación directa mediante transectos (Galán, 2014) y la búsqueda activa mediante el levantamiento de piedras (Figura B5) y la colocación de dos tablas de madera (Ryan et al., 2002). Los transectos, de 4m de ancho, también sirvieron para calcular densidades.

En el caso de las **aves**, se realizaron estimaciones cuantitativas de densidad a partir del recuento de individuos (visual o auditivo), pues son el grupo más abundante y fácil de observar (Tellería, 1986). Para el inventariado se utilizó la técnica de transectos (Bibby, et al., 1992), con anchura de banda de 30m y empleando los prismáticos, aplicación de identificación de cantos (Next Vision, 2020) y guía de campo (Barthel & Dougalis, 2008). Los muestreos fueron matutinos (Bibby, et al., 1992) y se diferenció el ambiente y sustrato específico de cada ejemplar. Para estimar la diversidad, se utilizó el índice de diversidad de Shannon ( $H' = -\sum(p_i \cdot \ln p_i)$ ) y la equitatividad ( $J' = \frac{H'}{\ln S}$ ) (Piñol & Martínez-Vialta, 2006), siendo  $p_i$ =proporción de individuos de la especie en la muestra y  $S$ =número de especies.

Para la comparación de la comunidad de aves en las estaciones del año y ambientes estudiados, se utilizó un índice de similaridad binario (afinidad, IA) y dos índices de similaridad cuantitativos (coeficiente de correlación lineal de Pearson,  $r$ , e índice de Bray-Curtis, BC). Las fórmulas para IA y BC son:  $IA_{ij} = \frac{2 \cdot S_{ij}}{(S_i + S_j)}$  y  $BC = \frac{2 \cdot C_{ij}}{n_i + n_j}$ , siendo:  $S_{ij}$ = número de especies en común entre ambas;  $n_i$ = número total de individuos en la comunidad  $i$ ;  $C_{ij}$ = suma de los valores menores de abundancia de aquellas especies en las que coinciden  $i$  y  $j$ . El coeficiente de correlación lineal de Pearson fue calculado con Excel. (Piñol & Martínez-Vialta, 2006; Sandoval & Romay, 2013; Caranqui, 2015).

Por último, para determinar si las diferencias encontradas eran estadísticamente significativas, se decidió inicialmente aplicar el test ANOVA. Se testó la normalidad de las variables con el test de Shapiro-Wilk y se obtuvo que no se ajustan a la normalidad, por lo que se aplicó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis y el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney (para comparar las medias de las variables, de dos a dos).

Para los **mamíferos**, se estudió sólo la presencia-ausencia basándose en señales (heces, madrigueras, huellas y otras marcas de actividad), ya que sus hábitos nocturnos o su comportamiento esquivo, complica la detección por observación directa. Adicionalmente, se colocaron cinco trampas *pitfall* (Figura B5) en primavera. Se podrían emplear otras técnicas específicas como el trampeo o cámaras trampa, pero esto requeriría financiación. (Tellería, 1986).

El tratamiento de datos se llevó a cabo con ayuda de Excel (para tablas, gráficos y cálculos), Lucid (elaboración de la Figura 5), R (test de normalidad de Shapiro-Wilk) y calculadores online de tests estadísticos (Social Science Statistics).

## RESULTADOS

Se encontraron 50 especies de vertebrados en el Monte da Fraga: 3 de anfibios, 7 de reptiles, 33 de aves y 7 de mamíferos (Anexo A). Durante esta investigación, se registraron 6 nuevas especies que nunca habían sido citadas en el Monte da Fraga: *Lissotriton helveticus*, *Microtus lusitanicus*, *Sus scrofa*, *Aegithalos caudatus*, *Cisticola juncidis* y *Ptyonoprogne rupestris*. En la Figura 3, se compara el número de especies de cada grupo de vertebrados en las cuatro zonas diferenciadas (se descarta el talud rocoso por ser relevante sólo para reptiles, albergando una única especie).

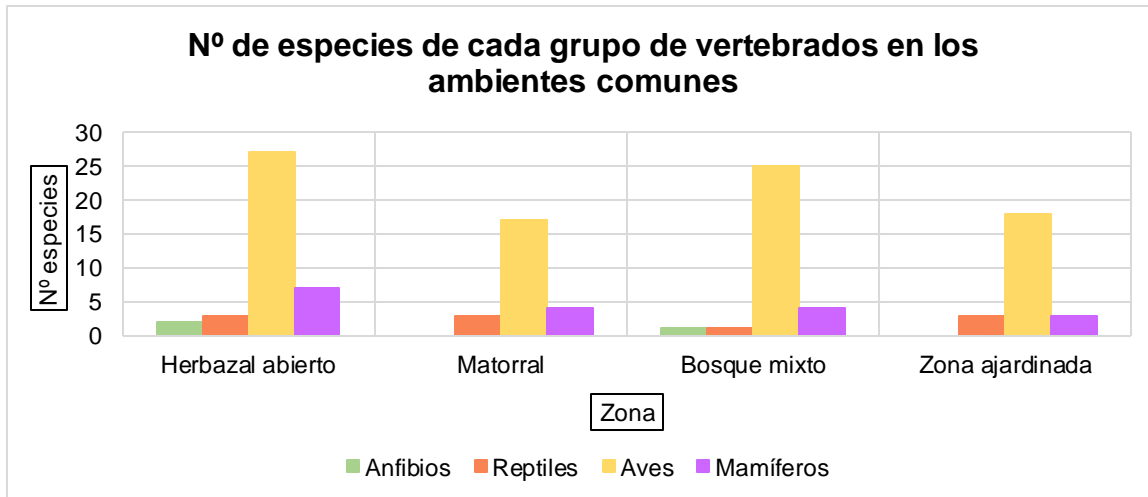


Fig. 3: Nº de especies de cada grupo de vertebrados en cada ambiente

### 1. Anfibios

Dos de las tres especies de anfibios presentes dependen de la charca de la Facultad para su reproducción. La profundidad del agua de esta charca a lo largo del periodo de muestreo está reflejada en la Figura 4:

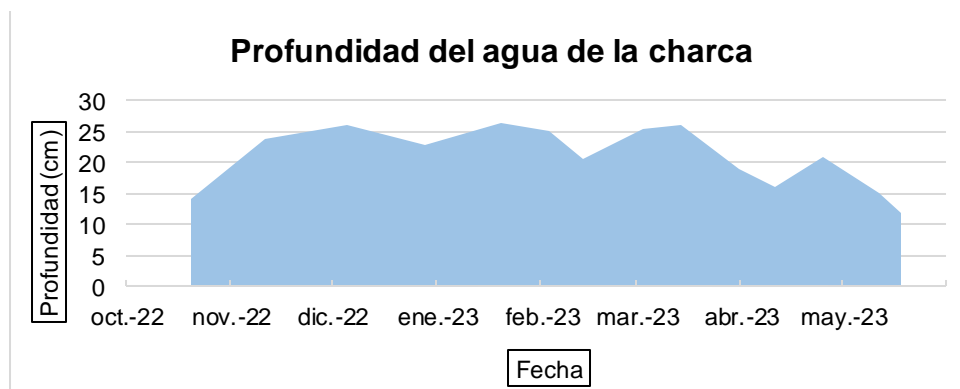


Fig. 4: Profundidad del agua de la charca en centímetros durante los muestreos

Durante las salidas diurnas no se halló nada en la escorrentía, pero sí en la charca. En los muestreos nocturnos, se encontraron anfibios en dos (otoño y primavera). La Figura 5 refleja la fenología reproductora de *Discoglossus galganoi* (Figura B6) y *Lissotriton helveticus* (Figura B7), que crían en la charca de la Facultad. Se indican las fechas de la primera y última observación de: puestas de huevos, larvas, ejemplares realizando la metamorfosis (metamórficos), juveniles y adultos reproductores en el medio acuático. La última especie fue *Salamandra salamandra* (Figura B7), detectándose un individuo adulto durante el muestreo nocturno del 17/11/22, en la zona de bosque mixto (lindero herbáceo

junto a *Quercus rubra*). Este fue el único anfibio detectado durante el otoño.

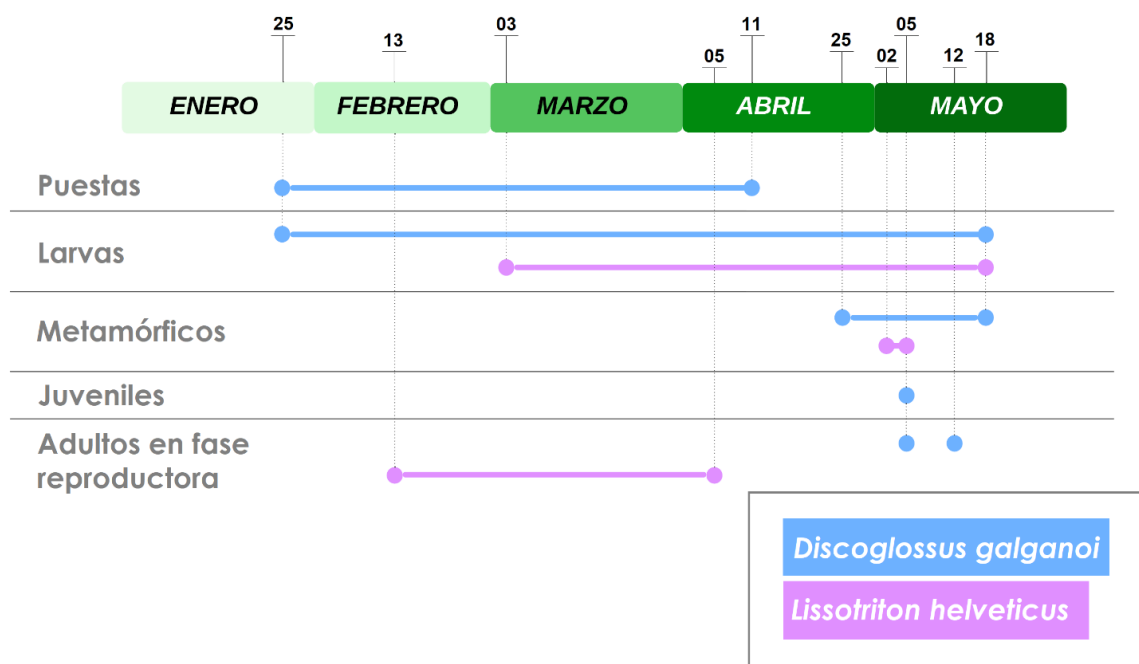


Fig. 5: Línea temporal que refleja la fenología reproductora de *Discoglossus galganoi* y *Lissotriton helveticus* en la charca de la Facultad

## 2. Reptiles

La Tabla 1 refleja la presencia de las siete especies de reptiles encontradas, en cada hábitat del Monte da Fraga, incluyendo individuos activos e inactivos (localizados en refugios bajo piedras o tablas). Bajo las dos tablas de madera colocadas para el estudio no se encontró ningún reptil, probablemente por ser demasiado pequeñas y ligeras.

Tabla 1: Presencia y nº de individuos (entre paréntesis) de cada especie de reptil en cada hábitat muestreado. N: puntos de muestreo. Cada punto N abarca una longitud de 5-6m en el hábitat indicado. Especies: Ls: *Lacerta schreiberi*; TI: *Timon lepidus*; Pb: *Podarcis bocagei*; Cs: *Chalcides striatus*; Af: *Anguis fragilis*; Ca: *Coronella austriaca*; Vs: *Vipera seoanei*.

Hábitat	N	Ls	TI	Pb	Cs	Af	Ca	Vs	TOTAL
Sustratos de hormigón horizontales	3	0	0	2(6)	0	0	0	0	2(6)
Agrupamientos de piedras en herbazal	5	0	2(6)	0	2(2)	0	0	0	4(8)
Construcciones de hormigón	14	0	2(2)	1(2)	0	0	0	1(1)	4(5)
Herbazal abierto	19	0	1(2)	0	0	0	0	0	1(2)
Herbazal raso (césped ajardinado)	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Linderos arbustivos con <i>Myrtus</i>	1	0	0	0	0	1(2)	1(1)	0	2(3)
Lindero arbustivo con <i>Rubus</i> y <i>Pteridium</i>	14	3(3)	0	0	0	0	0	0	3(3)
Linderos herbáceos con <i>Ulex</i> y <i>Pteridium</i>	22	1(2)	0	0	0	1(2)	0	0	2(4)
Masas de <i>Pteridium</i>	6	2(3)	0	0	0	0	0	0	2(3)
Muros de piedra	11	0	1(1)	3(6)	0	0	0	0	4(7)
Superficies de madera	15	0	0	1(1)	0	0	0	0	1(1)
<b>TOTAL</b>	<b>116</b>	<b>6(8)</b>	<b>6(11)</b>	<b>7(15)</b>	<b>2(2)</b>	<b>2(4)</b>	<b>1(1)</b>	<b>1(1)</b>	<b>25(42)</b>
<b>Nº medios con presencia de cada especie</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

Una gran parte de los ejemplares se encontraron inactivos bajo piedras o lonas. Se levantaron 33 piedras diferentes, 2 lonas tiradas en el suelo y las 2 tablas de madera colocadas a propósito, es decir, el esfuerzo de muestreo fue de 37 puntos y los reptiles

encontrados, 13 individuos de 4 especies.

En cuanto a los transectos para estimar la densidad, sólo se pudieron realizar con *Lacerta schreiberi*, *Podarcis bocagei* y *Timon lepidus*, por ser las únicas de las que se encontraron individuos activos. Para ello se tuvieron en cuenta sólo los datos de primavera (cuando se vieron activos) y se calculó la densidad de cada especie por ha en cada ambiente (Tabla 2).

Tabla 2: Densidad (nº de individuos por ha) de *Lacerta schreiberi*, *Podarcis bocagei* y *Timon lepidus* en cada ambiente

	Talud rocoso	Herbazal abierto	Matorral	Bosque mixto	Zona ajardinada	TOTAL	
<b>Longitud del transecto (m)</b>	33	114	138	68	52	405	
<b>Superficie de la banda (m<sup>2</sup>)</b>	132	456	552	272	208	1620	
<b>Superficie de la banda (ha)</b>	0.01	0.05	0.06	0.03	0.02	0.16	
<b>Densidad (nº individuos/ha)</b>	<i>Lacerta schreiberi</i>	-	-	108.70	36.76	48.08	49.38
	<i>Podarcis bocagei</i>	606.06	21.93	-	-	192.31	80.25
	<i>Timon lepidus</i>	-	87.72	-	-	48.08	30.86

- *Anguis fragilis*: Se encontraron cuatro luciones (Figura B8) en el matorral en primavera, dos bajo una piedra y dos bajo una lona. Se identificaron una hembra adulta y una cría.
- *Chalcides striatus*: Se encontraron dos ejemplares en primavera, bajo piedras del herbazal abierto (Figura B9).
- *Coronella austriaca*: La culebra lisa europea registrada, fue un adulto bajo una lona de la zona de matorral (Figura B9).
- *Lacerta schreiberi*: Los ocho lagartos verdinegros (Figura B10) se encontraron en primavera, seis en el matorral, uno en el bosque mixto y otro en la zona ajardinada.
- *Podarcis bocagei*: Las primeras lagartijas de Bocage (Figura B9) se registraron en invierno. En primavera, se encontraron sobre todo en el talud rocoso, superficies de hormigón, y un muro de piedra en la zona ajardinada. Se avistaron machos, hembras y juveniles, sumando en total, 15 individuos.
- *Timon lepidus*: Los 11 lagartos ocelados (Figura B10) fueron vistos desde otoño a primavera. Destaca el avistamiento de una pareja en cópula sobre la hierba el 18/05.
- *Vipera seoanei*: La única víbora de Seoane registrada (Figura B9) fue un juvenil aparecido el 20/04 en un pasillo de la facultad. Probablemente provenía del matorral o herbazal cercano, donde se estaba desbrozando, lo cual la ahuyentaría al edificio.

### 3. Aves

Se registró un total de 33 especies de aves (Tabla C1).

#### 3.1. Variabilidad estacional

Debido a su capacidad de desplazamiento, la comunidad de aves sufre variaciones en relación a la época del año. En la Tabla 3, se compara el número de especies e individuos en cada estación del año. Como hubo más salidas en invierno y primavera, se calculó la densidad por muestreo y el número medio de especies por muestreo, además del índice de diversidad de Shannon y la equitatividad.

Tabla 3: N° de especies, n° de individuos, densidad, índice de diversidad de Shannon (H') y equitatividad (J') de las aves en cada estación

	Otoño	Invierno	Primavera	TOTAL
<b>N° especies</b>	23	27	27	33
<b>N° individuos</b>	125	359	379	863
<b>N° muestreos</b>	8	13	13	34
<b>N° medio especies/muestreo</b>	8.13	15.46	17.54	
<b>Densidad (n°ind./ha/muestreo)</b>	5.31	9.39	9.92	
<b>Índice de Shannon (H')</b>	2.84	2.93	2.85	
<b>Equitatividad (J')</b>	0.91	0.89	0.86	

La similitud entre las tres estaciones se estudió de dos a dos mediante la afinidad (IA) y el coeficiente de correlación lineal de Pearson (r). Los resultados se resumieron en la Tabla 4:

Tabla 4: Afinidad (IA) y coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) para las estaciones del año estudiadas

	Invierno		Primavera	
	IA	r	IA	r
<b>Otoño</b>	0.88	0.52	0.76	0.38
<b>Invierno</b>			0.81	0.6

Finalmente, se seleccionaron las 10 especies más abundantes, comparando sus densidades en cada periodo (Figura 6). En la Figura 7, se hizo lo mismo, pero para los grupos funcionales a los que pertenece cada especie según su hábitat (Tabla C1).

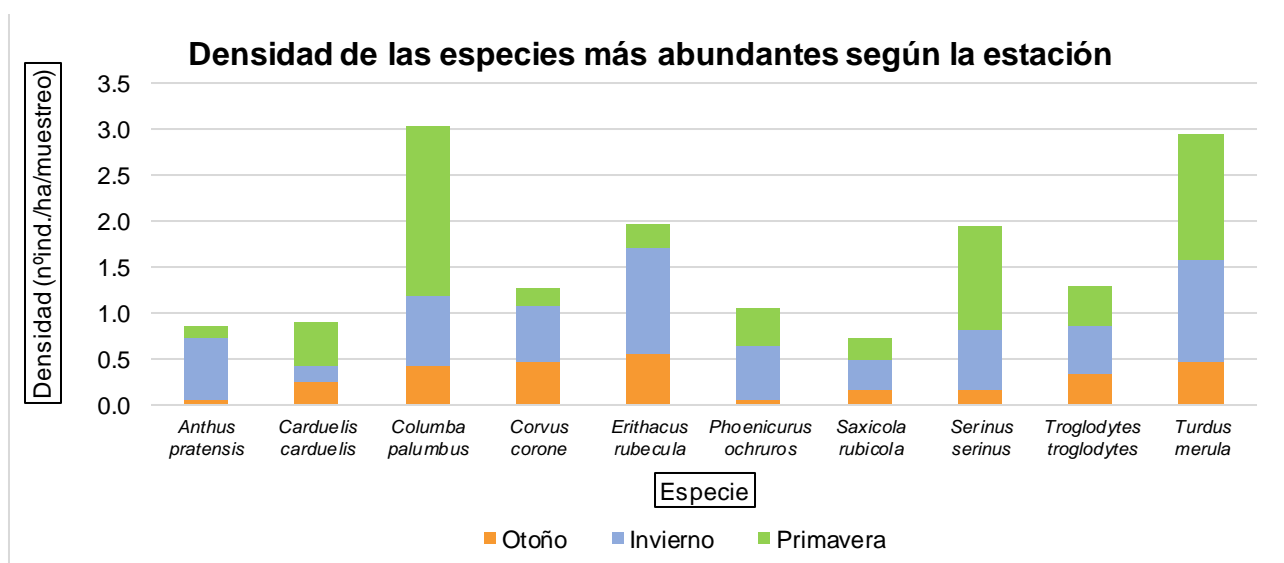


Fig. 6: Densidad en n° ind./ha/muestreo según la estación, de las 10 especies más abundantes de aves

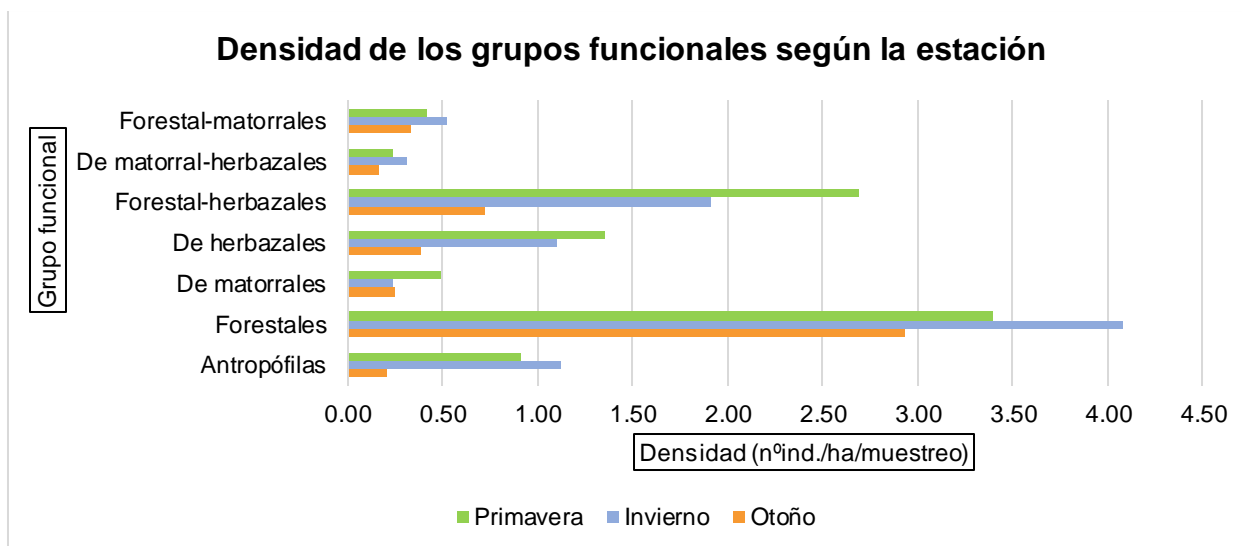


Fig. 7: Densidad en nºind./ha/muestreo según la estación, de los 8 grupos funcionales de aves

### 3.2. Variabilidad entre hábitats

La Tabla 5 refleja el número de especies e individuos registrados en cada zona (herbazal abierto, matorral, bosque mixto y zona ajardinada), así como el índice de diversidad de Shannon y equitatividad para cada una de ellas.

Tabla 5: Nº de especies, nº de individuos, densidad, índice de diversidad de Shannon (H') y equitatividad (J') de las aves en cada ambiente

	Herbazal abierto	Matorral	Bosque mixto	Zona ajardinada	TOTAL
<b>Nº especies</b>	27	17	25	18	33
<b>Nº individuos</b>	328	110	241	184	863
<b>Nº muestreos</b>	34	34	34	34	
<b>Nº medio especies/muestreo</b>	4.59	2.09	4.41	3.44	
<b>Densidad (nºind./ha/muestreo)</b>	11.91	3.99	8.75	6.68	
<b>Índice de Shannon (H')</b>	2.82	2.42	2.65	2.36	
<b>Equitatividad (J')</b>	0.86	0.85	0.82	0.82	

Se estudiaron las similitudes de dos a dos entre los ambientes, según el índice de similitud de Bray-Curtis (BC) y el coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) (Tabla 6).

Tabla 6: Índice de similitud de Bray-Curtis (BC) y coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) para los ambientes

	Matorral		Bosque mixto		Zona ajardinada	
	BC	r	BC	r	BC	r
<b>Herbazal abierto</b>	0.38	0.55	0.48	0.27	0.55	0.57
<b>Matorral</b>			0.55	0.71	0.44	0.53
<b>Bosque mixto</b>					0.44	0.32

Para comprobar si las diferencias en el número de especies e individuos de aves entre los ambientes, son estadísticamente significativas, se aplicó el test de normalidad de Shapiro-Wilk a todas las variables (número de especies en cada muestreo para cada zona, y número de individuos en cada muestreo para cada zona). Los p-valores obtenidos fueron menores de 0.05, indicando que las variables no se ajustan a una distribución normal y no se puede aplicar un test paramétrico como la ANOVA. Por ello, se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, cuyos resultados fueron significativos para ambas variables



con un grado de significación  $p < 0.05$  (Tabla 7), es decir, hay diferencias. Para saber entre qué ambientes éstas son mayores, se aplicó el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney, que compara dos a dos las medias de las variables no paramétricas (Tabla 7).

Tabla 7: Resultados de las pruebas de Kruskal-Wallis y Mann Whitney (test no paramétrico de la U) para el nº de especies y el nº de individuos en los ambientes. Los resultados significativos se indican con el sombreado azul.

			Herbazal abierto-Matorral	Matorral-Bosque mixto	Bosque mixto-Zona ajardinada	Zona ajardinada-Herbazal abierto	Herbazal abierto-Bosque mixto	Matorral-Zona ajardinada
Nº especies	Kruskal-Wallis	H	24.37160					
		p-valor	0.00002					
	Mann-Whitney	z-score	3.85138	-4.63025	1.61292	1.39214	-0.09812	-2.74748
		p-valor	0.00012	<0.00001	0.1074	0.16452	0.92034	0.00596
Nº ind.	Kruskal-Wallis	H	27.3752					
		p-valor	<0.00001					
	Mann-Whitney	z-score	4.53212	4.09056	1.58226	2.5267	1.34308	-2.55124
		p-valor	<0.00001	<0.00001	0.1141	0.0114	0.18024	0.01078

Se tomaron de nuevo las 10 especies de aves más abundantes y se compararon sus densidades en los cuatro ambientes (Figura 8):

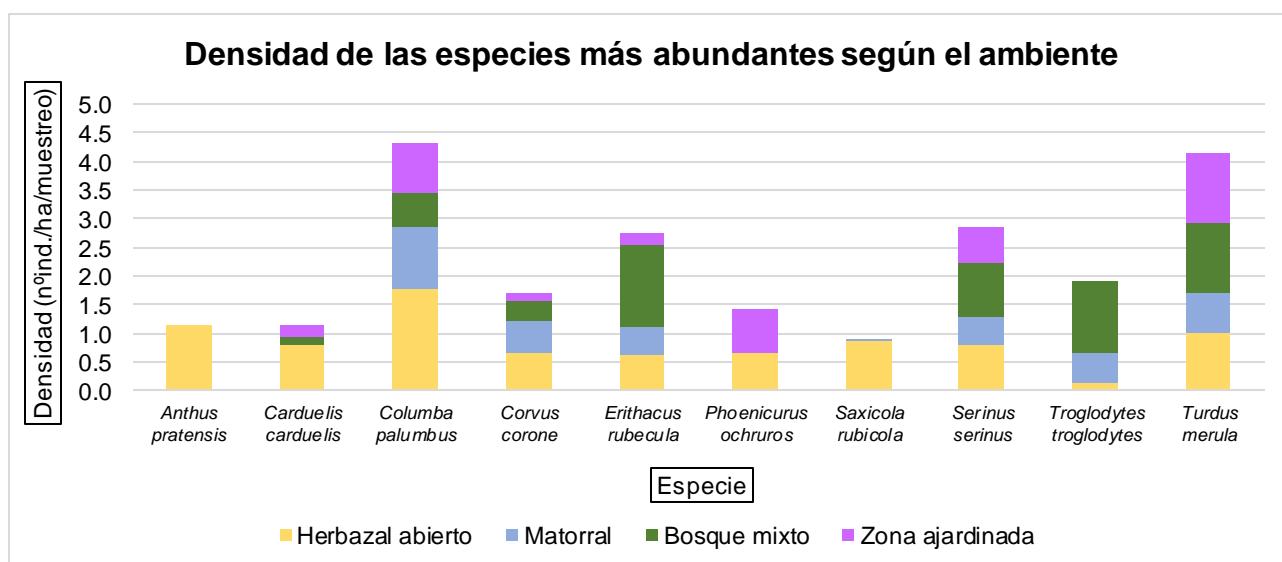


Fig. 8: Densidad en nº ind./ha/muestreo de las 10 especies más abundantes de aves, en cada ambiente

### 3.3. Uso de sustratos específicos por las aves

Las aves dependen de sustratos específicos (vegetación, rocas o estructuras diversas) para reposar, alimentarse, etc., por ello es importante determinar cuáles utilizan preferentemente. En las Tablas C14 y C15 figuran los sustratos utilizados por las aves en el Monte da Fraga, su correspondiente número de especies e individuos y su índice de Shannon.

Por último, se seleccionaron los sustratos vegetales (Tabla C14) que albergaron mayor abundancia de individuos o mayor diversidad ( $H'$ ) y se comparó el número de especies e individuos que los utilizan (Figura 9).

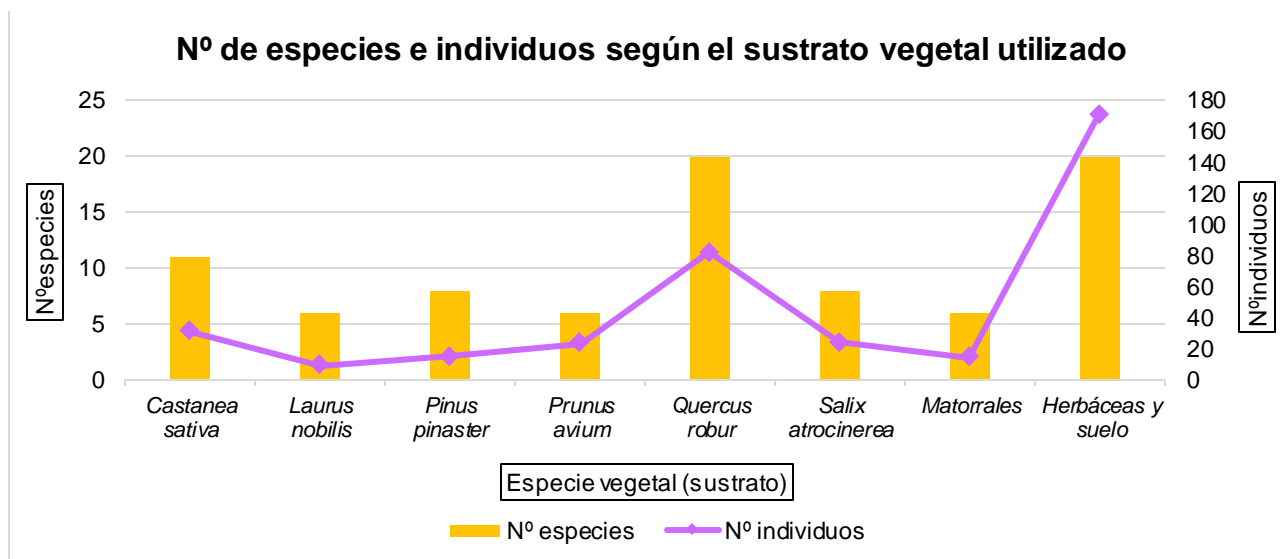


Fig. 9: Nº de especies y nº de individuos de aves por los sustratos vegetales más importantes

#### 4. Mamíferos

Las especies halladas durante el inventario se basaron sólo en los muestreos, ya que las trampas *pitfall* colocadas siempre permanecieron vacías. La presencia de cada especie en los diferentes ambientes está reflejada en la Tabla 6:

Tabla 6: Presencia de las especies de mamíferos en cada ambiente. Las x indican presencia y los signos de interrogación, identificaciones dudosas.

Especies	Pruebas de su presencia	Ambientes			
		Herbazal abierto	Matorral	Bosque mixto	Zona ajardinada
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Galerías	x?	x	x	x?
<i>Microtus lusitanicus</i>	Galerías	x?			
<i>Erinaceus europaeus</i>	Heces	x		x	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Observación directa, "pataleos", heces, pelo	x	x	x	x
<i>Rattus norvegicus</i>	Galerías	x?			
<i>Sus scrofa</i>	Hozaduras, heces	x	x		
<i>Talpa occidentalis</i>	Observación directa, toperas, galerías	x	x	x	x

Las galerías de *Apodemus sylvaticus*, *Microtus lusitanicus* y *Rattus norvegicus* son identificaciones dudosas porque algunas podrían pertenecer a *Talpa occidentalis*, que es muy común por la zona (Figura B14). Sin embargo, como se han detectado previamente ejemplares de *Apodemus sylvaticus* y *Rattus norvegicus* (Grupo Naturalista Hábitat, 2021), es probable que sigan presentes en el momento de elaboración de esta memoria. La diferenciación de estas galerías respecto a las de *Talpa occidentalis*, se basó en el tamaño (las de *Apodemus sylvaticus* y *Microtus lusitanicus* son significativamente más pequeñas y las de *Rattus norvegicus*, significativamente más grandes).

Casi no hubo cambios estacionales remarcables, únicamente que hasta primavera no se detectaron heces de *Erinaceus europaeus* ni *Oryctolagus cuniculus* por observación directa (7 individuos) (Figura B13).

## 5. Amenazas

Las amenazas para la fauna del Monte da Fraga, registradas durante el trabajo de campo, están recogidas en la siguiente lista:

- Perros grandes paseando muy a menudo (Figura B15).
- Presencia de jabalí (*Sus scrofa*) (Figura B14).
- Basura (residuos sólidos) en el suelo, el regato y la charca (Figura B15).
- Sucesión extremadamente rápida de la vegetación arbustiva. Se trata del mismo proceso que ocurre a causa del abandono del campo, pero exagerado por la baja presión de herbívoros y la falta de control humano.
- Presencia de *Cortaderia selloana* como especie invasora. Se pueden observar los esfuerzos para eliminarla y contenerla (Figura B3).
- Otras especies invasoras como *Eucalyptus globulus* o *Buddleja davidii*.
- Desbroces a gran escala de toda la zona de herbazal abierto y la mayoría del matorral (Figura B15). Observados incluso en abril, durante la época reproductora.
- Contaminación acústica por obras muy cercanas al Monte da Fraga.
- Impactos contra cristales que provocan la muerte o lesión de aves, como el volantón de mirlo (*Turdus merula*) de la Figura B15, que apareció muerto.
- Caja nido volcada mientras estaba ocupada por carboneros garrapinos, *Periparus ater*, nidificando (supone una amenaza si la causa fue humana, lo cual es altamente probable) (Figura B15).

## DISCUSIÓN

En los muestreos realizados en el Monte da Fraga, se han encontrado 50 especies de vertebrados, ninguna de las cuales está clasificada como “en peligro de extinción” o “vulnerable” según el Decreto 88/2007, de 19 de abril. Sin embargo, hay 2 anfibios, 4 reptiles y 18 aves catalogados como “de interés especial” según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. Según el Grupo Naturalista Hábitat (2021), en la zona de estudio hay 432 especies o taxones de fauna y flora, basándose en datos históricos y salidas realizadas desde 2017. En la Tabla 7 se compara el número de especies de vertebrados registradas en ambos estudios:

Tabla 7: Nº de especies en el inventario de 2021 del Grupo Naturalista Hábitat y el presente estudio

Nº de especies	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	TOTAL
Inventario de 2021	5	7	52	12	76
Presente estudio 2023	3	7	33	7	50

En los ocho meses de investigación de este trabajo, no sólo se registró el 57,89% de las especies catalogadas en un inventario de múltiples años, sino que se encontraron seis nuevas especies. Esto aumenta la diversidad de vertebrados del Monte da Fraga, un espacio de 3.88ha, a 82 especies, una cantidad muy importante para un espacio tan reducido. Se puede concluir que esta zona, debido a su carácter periurbano, posee una biodiversidad muy elevada (De Juana, 2015).

En general, se ha observado que las especies con mayor éxito en el Monte da Fraga, son aquellas con preferencia por zonas antropizadas, debido al carácter periurbano de la zona de estudio. Es el caso de *Columba palumbus* (Fernández-García, 2022), *Erinaceus europaeus* (Nores, 2007), *Phoenicurus ochruros* (Villarino et al., 2017) *Podarcis bocagei* (Galán & Fernández Arias, 1993), *Rattus norvegicus* (Rojas & Palomo, 2007), *Turdus merula* (Aparicio, 2022) o *Sus scrofa* (Rosell & Herrero, 2007). La última ha experimentado

un gran crecimiento demográfico en Europa en las últimas décadas, debido al abandono rural y la proliferación de extensiones de matorral y bosque (Rosell & Herrero, 2007).

La ausencia de especies de murciélagos en los resultados se debe a no haber realizado muestreos nocturnos de mamíferos ni comprobaciones de sus cajas de refugio. Sin embargo, su presencia es muy probable ya que hay dos especies citadas en la cuadrícula UTM 29T NH49, a la que pertenece la zona: *Pipistrellus pipistrellus* y *Myotis daubentonii* (Morcegos de Galicia, s.f.). Además, el Grupo Naturalista Hábitat (2021) cita la presencia de *Pipistrellus pipistrellus* (especie catalogada como de interés especial, Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

Los datos fueron tomados en diferentes zonas y estaciones del año, lo que permite apreciar los cambios producidos en la composición específica y la densidad de los grupos a lo largo del espacio y el tiempo (reflejo de las migraciones, la hibernación o la época de reproducción de cada especie). En la Figura 3, se observa cómo la distribución espacial de las aves y mamíferos es muy uniforme, mientras que la de anfibios y reptiles está más restringida (las dos especies del bosque mixto fueron datos anecdóticos), debido a su necesidad de medios acuáticos para reproducirse (anfibios), zonas con exposición al sol para termorregular (reptiles) y refugios adecuados (Galán & Fernández-Arias, 1993).

La ausencia de observaciones de anfibios y reptiles en invierno se debe a la brumación, el letargo que sufren estos animales ectotermos en épocas frías (Salvador et al., 2021). No se empezaron a ver individuos activos hasta mediados de invierno en anfibios y primavera en reptiles (coincidiendo con sus épocas de reproducción y aumentando la abundancia hacia abril y mayo).

Dos de las tres especies de anfibios están estrechamente asociadas a la charca de la Facultad, dando una idea de la importancia de este tipo de medios que muchas veces se pasan por alto (Baker & Halliday, 1999; Rannap et al., 2009; Baker et al., 2011). A pesar de ser una charca pequeña, artificial y temporal, dependen de ella anfibios, invertebrados y algunas aves. Las variaciones en la profundidad del agua (Figura 4) fueron pequeñas durante el periodo de estudio y sin efectos perceptibles sobre las poblaciones de anfibios. Debido a la relevancia de este medio, deben tomarse medidas para evitar la ruptura o degradación de su infraestructura y su contaminación con residuos sólidos.

El sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*, Figura B6), endemismo ibérico (Martínez-Solano, 2002), es el anfibio más abundante de la zona de estudio. Puede reproducirse varias veces al año (Martínez-Solano, 2014). En el Monte da Fraga se observaron puestas desde el 25/01 hasta el 11/04 (periodo de puesta de diciembre a julio según Galán & Fernández-Arias (1993)) y larvas, desde el 25/01 hasta el fin del muestreo (Figura 5). Los individuos metamórficos se avistaron desde el 25/04 (Figura 5), pero según Galán & Fernández-Arias (1993), deberían haberse visto desde finales de marzo como muy tarde, ya que el periodo larvario dura 21-60 días. Este retraso podría deberse a una baja supervivencia general, de las primeras larvas, o a limitaciones del muestreo (abundancia inicial baja de individuos metamórficos o presencia en el centro de la charca). Los juveniles y adultos probablemente residan todo el año en la zona, pero su nocturnidad (Galán & Fernández-Arias, 1993) los hizo detectables, esencialmente, en muestreos nocturnos.

El tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*, Figura B7) es una especie frecuente en el norte de Galicia (Galán & Fernández-Arias, 1993), pero no había sido registrada en el Monte da Fraga, por lo que su observación es un hallazgo importante. Su periodo reproductor va de febrero a mayo (Diego-Rasilla, 2014) habiendo ya adultos en fase reproductora el 13/02 (Figura 5). Las hembras esconden los huevos uno a uno en el interior de pequeñas hojas (Diego-Rasilla, 2014), razón por la que no se detectaron puestas. La eclosión sucede tras 25 días en poblaciones gallegas (Diego-Rasilla, 2014), de acuerdo con el hallazgo de las

primeras larvas después de 18 días de ver los primeros adultos (Figura 5). Galán & Fernández-Arias (1993) estiman un desarrollo larvario de 2-4 meses coincidiendo con el registro de individuos metamórficos justo dos meses tras las primeras larvas (Figura 5).

En contraste con los otros tres grupos, los mamíferos no presentaron cambios significativos a lo largo del año. Como el jabalí (*Sus scrofa*) no hiberna, no hubo grandes diferencias estacionales en la observación de sus rastros (Figura B14). El ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), el topillo lusitano (*Microtus lusitanicus*), la rata parda (*Rattus norvegicus*) y el topo ibérico (*Talpa occidentalis*) pueden reducir su actividad (Mira & Mathias, 2007; Rojas & Palomo, 2007; Hernández, 2016; Sánchez-González et al., 2016), pero al detectarse por galerías, tampoco se apreció diferenciación (Figura B14). El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) tampoco hiberna, pero disminuye su actividad para ahorrar energía, escondiéndose en su red subterránea de túneles (Gálvez-Bravo, 2017). Debido a esto, no hubo observaciones directas hasta primavera y la frecuencia de heces y "pataleos" (Figura B13) fue mucho mayor en dicha estación. Cabe mencionar que esta especie está clasificada por la IUCN como especie casi amenazada NT (International Union for Conservation and Nature [IUCN], 2022). El erizo europeo (*Erinaceus europaeus*) sí hiberna entre noviembre y marzo (Nores, 2007), por ello su presencia no se detectó hasta abril (Figura B13).

La falta de medios para realizar trampeos o muestreos con metodología específica para mamíferos (Tellería, 1986), provocó una infrarrepresentación de este grupo. Las trampas *pitfall* son una buena técnica para la detección de micromamíferos (Tellería, 1986), sin embargo, las utilizadas en este estudio (Figura B5) fueron muy rudimentarias, al igual que el cebo. Esta es, probablemente, la causa de que no se obtuviera ningún resultado.

En las aves, la variabilidad estacional se pudo ver cualitativa y cuantitativamente. En el primer caso, hay cierta diferencia en las especies que se encuentran en cada época (Tabla C2). La mayoría son sedentarias o están presentes todo el año, como la paloma torcaz (*Columba palumbus*) o el petirrojo (*Erithacus rubecula*, Figura B11) (Villarino et al., 2017). Sin embargo, se registraron dos especies invernantes (*Anthus pratensis* y *Phylloscopus collybita*), mucho más abundantes en invierno y otoño (Figura 12 y Tabla C2), y una especie estival (*Phylloscopus ibericus*) que sólo se observó en primavera (Villarino et al., 2017). En la Tabla C2 se puede ver que de muchas especies no se observan individuos en determinadas épocas. Esto puede deberse a que sean poco comunes en la zona (como *Pyrrhula pyrrhula* o *Curruca melanocephala*) (Arce & Pons, 2003; Belamendia, 2003); a que aumente mucho su abundancia o se hagan más visibles en primavera por ser el periodo reproductor (ej.: *Ptyonoprogne rupestris*) (Bibby, et al., 1992); o a limitaciones del muestreo por falta de conocimiento de algunas especies, especialmente al inicio (Bibby, et al., 1992).

Cuantitativamente, es mayor la densidad y la media de especies por muestreo, en invierno y primavera que en otoño (Tabla 3 y Figuras 6 y 7). En parte podría explicarse por las limitaciones del muestreo comentadas previamente, pero también por un aumento de la densidad al acercarse la época reproductora. Al calcular el coeficiente de Pearson del número de especies, se obtuvo que los periodos más similares fueron invierno y primavera (Tabla 4). También indica que las diferencias más grandes se dieron entre otoño y primavera, resultado que se repite con la IA (Tabla 4). El índice de diversidad de Shannon es mayor en invierno (2.93), pero sin diferencias marcables entre periodos. La equitatividad es mayor en otoño, indicando que las abundancias de las especies son más uniformes en dicho periodo (Piñol & Martínez-Vialta, 2006).

Las especies más abundantes de aves están presentes en las tres estaciones estudiadas porque son sedentarias en la zona, excepto *Anthus pratensis*, especie invernante, que presenta mucha mayor densidad en invierno (Figura 6). Con el petirrojo sucede lo mismo, pero se debe a que la frondosidad del bosque mixto en primavera dificultó

la identificación de individuos (Bibby, et al., 1992). Esta limitación del muestreo también explica las mayores abundancias de las especies forestales en invierno (Figura 7), a pesar de que el periodo reproductor sea primavera. En grupos de espacios más abiertos, como las de herbazales o las forestal-herbazales, sucede lo contrario, presentan mayor densidad en primavera (Figura 7).

Como se mencionó anteriormente, la diferenciación en ambientes del Monte da Fraga, permitió estudiar las diferencias en el uso de los hábitats por parte de los distintos grupos. En el caso de los mamíferos, la mayor heterogeneidad ambiental la presentan el conejo (Gálvez-Bravo, 2017) y el topo ibérico (Hernández, 2016) (Tabla 6). El ratón de campo también aparece en las cuatro zonas, pero en dos de ellas las pruebas de su presencia son dudosas. Es complicado extraer conclusiones del uso de cada hábitat por parte de este grupo, al basarse en pruebas de su presencia en lugar de la observación directa. Las huellas de búsqueda de alimento (hozaduras y "pataleos") pueden estar únicamente asociadas al lugar de forrajeo, pero no significa que esa especie no emplee otros hábitats. Por ejemplo, el jabalí seguramente utilice el bosque mixto como refugio (Thurffjell et al., 2009), aunque no se encontraran hozaduras o heces allí.

Para reptiles y aves, se realizaron transectos en los diferentes ambientes, lo cual permitió la estima de sus densidades en cada uno (Tablas 2 y 5). La Tabla 2, referente a reptiles, indica que el único ambiente común a las tres especies estudiadas mediante el método de transectos, fue la zona ajardinada. En el talud rocoso sólo se encontró *Podarcis bocagei*, pero es el ambiente con mayor densidad. También hubo sólo una especie (*Lacerta schreiberi*) en el matorral y el bosque mixto, siendo mucho más densa en el matorral (108.7 ind./ha). En el herbazal abierto se avistaron *Podarcis bocagei* (21.93 ind./ha) y *Timon lepidus* (87.72 ind./ha).

El ambiente menos importante para los reptiles del Monte da Fraga es el bosque mixto (demasiado umbrío por su necesidad de termorregular) y los más relevantes son el talud rocoso y el muro de piedra de la zona ajardinada. Las zonas de matorral son cruciales para *Lacerta schreiberi* y se refleja en los resultados (Tabla 2) a pesar de las limitaciones del muestreo (el rápido crecimiento de la vegetación arbustiva en primavera complicó la detección de estos individuos con coloración críptica). (Galán & Fernández Arias, 1993).

El conjunto de datos obtenidos de todas las especies de reptiles (Tabla 1) revela que la más abundante fue la lagartija de Bocage (*Podarcis bocagei*), un endemismo gallego que ocupa una amplia variedad de hábitats, incluidos los antropizados (Galán & Fernández Arias, 1993). También destaca la presencia conjunta en el Monte da Fraga de las dos especies de grandes lacértidos de Galicia: *Lacerta schreiberi* y *Timon lepidus*. El lagarto verdinegro es otro endemismo ibérico abundante en Galicia ya que su hábitat preferente son las zonas de vegetación arbustiva densa. (Galán & Fernández Arias, 1993). Está categorizado por la IUCN como especie casi amenazada NT (IUCN, 2022). Se encontró en zonas arbustivas (Tabla 1), con refugios muy accesibles y siendo más abundante entre finales de marzo y principios de mayo, coincidiendo con su periodo de cópula entre abril y junio (Galán & Fernández Arias, 1993).

El lagarto ocelado está más distribuido por la península Ibérica (Marco 2002; Mateo, 2002) y también está categorizado como especie casi amenazada NT (IUCN, 2022). Su hábitat preferente son las áreas termófilas con piedras, o los matorrales de *Ulex europaeus* y *Rubus sp.* (Galán & Fernández Arias, 1993) lo cual se ve reflejado en la Tabla 1. Se empezaron a detectar juveniles inactivos ya en otoño. Siendo una especie característica del clima mediterráneo (Mateo, 2002), cabría esperar que fuese menos abundante que el lagarto verdinegro, sin embargo, se observaron 11 *Timon lepidus* y 8 *Lacerta schreiberi* (Tabla 1). Esto podría deberse a que el cambio climático esté generando en A Coruña unas

condiciones más propicias para el lagarto ocelado (especie más termófila) que para el verdinegro (Marco, 2017).

En cuanto a las aves, las mayores densidades y número de especies se encontraron en el herbazal abierto y el bosque mixto (Tabla 5), lo cual coincide con las mayores densidades de las aves forestales, de herbazal y forestal-herbazales (Figura 7). El índice de Shannon respalda estos resultados y otorga la menor diversidad a la zona ajardinada. Estadísticamente, se comprobó que hay diferencias tanto en el número de especies, como en el número de individuos. En cuanto a riqueza específica, el matorral es el ambiente más diferente de las demás zonas, presentando el menor número de especies (Tablas 5 y 7). Mientras que los ambientes más similares entre sí son el herbazal abierto y la zona ajardinada, así como el matorral y el bosque mixto (Tabla 6). Para el número de individuos, no sólo se diferencia el matorral de las otras zonas por su menor abundancia (Tabla 5), sino que también se diferencian el herbazal y la zona ajardinada (Tabla 7). Esto explica por qué, la abundancia es mayor en herbazal abierto, aunque el número de especies sea más similar (Tabla 5).

En la Figura 8 se observa que algunas de las especies más abundantes, como la paloma torcaz o el mirlo (Figura B12), se distribuyen ampliamente por las cuatro zonas debido a su actitud generalista en cuanto a hábitat (Aparicio, 2022; Fernández-García, 2022). Sin embargo, hay otras especies que presentan altas densidades en ambientes determinados, lo cual indica que son más especialistas. Es el caso del chochín (*Troglodytes troglodytes*) en el bosque mixto, el bisbita pratense (*Anthus pratensis*) en el herbazal abierto, o el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*, Figura B12) en la zona ajardinada y el herbazal abierto (Villarino et al., 2017).

Es muy importante estudiar los medios y sustratos específicos (vegetación, suelo, estructuras, etc.) que utilizan los vertebrados porque se deben de tener en cuenta a la hora de aplicar medidas para la conservación de la biodiversidad del Monte da Fraga. Para los anfibios, la charca es de máxima importancia, ya que es el único punto que permite su reproducción. Los reptiles tienen diferentes preferencias según la especie. De la Tabla 2, se extrae que los reptiles más abundantes y con mayor heterogeneidad de hábitats (4) son *Timon lepidus* y *Podarcis bocagei*. De hecho, el 61,90% de los individuos hallados fueron de alguna de dichas especies. Por el contrario, *Coronella austriaca* y *Vipera seoanei* sólo se encontraron en un hábitat (aunque la forma de vida muy oculta de estas dos especies impide extraer conclusiones con tan pocos datos). El muestreo fue positivo en 25 puntos de los 116 muestreados (21,55%). En el herbazal raso de zonas ajardinadas no se encontró ningún ejemplar, demostrando su poca relevancia como medio para la conservación de reptiles (Ryan et al., 2002). Esto se debe a que estos animales se sitúan cerca de arbustos o piedras donde puedan refugiarse rápidamente. De hecho, los dos individuos vistos en el herbazal abierto eran una pareja de lagartos ocelados en cópula (invirtiendo su energía en la reproducción, no en la supervivencia).

Los hábitats con mayor número de individuos fueron: agrupamientos de piedras en herbazal (8), muros de piedra (7) y sustratos de hormigón horizontales (6). Esto es un reflejo de la dependencia por parte de los reptiles de superficies que mantengan el calor, para poder regular su temperatura corporal (Galán & Fernández Arias, 1993). También destacan los linderos arbustivos ya que, si los consideramos en conjunto, albergarían el mayor número de individuos (10). El lindero arbustivo con *Myrtus* corresponde a un punto donde había una lona tirada sobre el suelo bajo la cual se encontraron hasta tres individuos diferentes de dos especies. Este tipo de elementos cumplen una función similar a la de las piedras: puntos de refugio y de termorregulación (Edgar et al., 2010). El 31% de los reptiles se hallaron inactivos, con lo cual, la técnica del levantamiento de piedras fue muy relevante, ya que tres de las siete especies registradas corresponden íntegramente a individuos

inactivos (McDiarmid et al., 2012).

En el caso de las aves, los sustratos de origen antrópico son muy empleados (Tabla C15), pero este estudio se centra en las especies vegetales para poder extraer conclusiones de cuáles son las más importantes para posibles replantaciones. Es indiscutible la relevancia de las herbáceas y el suelo, que albergan la mayor abundancia de individuos (Figura 9). Esto debería reflejarse en la gestión de un espacio como el Monte da Fraga, buscando mantener la heterogeneidad ambiental mediante la intercalación de linderos y zonas abiertas entre otros hábitats (Moreno-Rueda & Pizarro, 2009), lo cual favorecería también a los reptiles que usan linderos (Tabla 1). La mayor riqueza específica, aparte de en herbáceas, se da en el *Quercus robur* (Figura 9), el árbol más común en el área. También destaca *Castanea sativa* (Figura 9). Si hubiera que escoger un par de especies, aparte de las mencionadas, para llevar a cabo reforestaciones, lo ideal serían *Salix atrocinerea* y *Laurus nobilis*, por presentar los índices de diversidad de Shannon más altos en las especies que los utilizan (1.91 y 1.68 respectivamente), seguidos de *Pinus pinaster*, con  $H'=1,67$  (Tabla C14).

Durante la realización de este estudio, se observaron las amenazas a las que se enfrenta el Monte da Fraga y la fauna de vertebrados que habita en él. El problema principal para los anfibios, reptiles y mamíferos en Galicia, es la pérdida, deterioro y fragmentación del hábitat (Pleguezuelos et al., 2002; Palomo et al., 2007). Los impactos ambientales (vertido y abandono de residuos, contaminación del agua, presencia de EEI, etc.) empeoran la calidad de la zona y afectan a las especies que esta alberga (OMA et al., 2017).

Para mejorar la situación, se proponen una serie de medidas. La ampliación de la charca de la Facultad o la construcción de una más, para la protección y potenciación de las poblaciones de anfibios, ya que la ausencia de ambientes acuáticos es el principal determinante de su escaseza en los espacios periurbanos y del declive global generalizado (Pleguezuelos et al., 2002). Para los reptiles y aves, es muy importante realizar los desbroces de forma selectiva, con asesoramiento y evitando totalmente la época reproductora. Tampoco se puede eliminar por completo la masa de matorral porque, como se ha visto, es un hábitat clave para muchas especies. Se recomienda seguir con el mantenimiento de las cajas nido de aves y murciélagos, tras confirmar durante los muestreos, su uso por parte de *Periparus ater* y *Parus major* (Figura B12) como mínimo. Esta medida es muy útil en bosques jóvenes como el del Monte da Fraga ya que los árboles todavía carecen de huecos naturales que estos animales puedan utilizar. Por último, siempre se debe tener en cuenta la importancia de la heterogeneidad espacial, evitando acciones como la propuesta de reforestación de la zona de herbazal abierto (OMA, 2021), ya que esta es también una zona clave para la diversidad del Monte da Fraga, como se ha demostrado en el presente estudio.

Con este estudio, se ha demostrado la alta calidad ambiental del Monte da Fraga, tomando como indicador de este parámetro, la diversidad de los vertebrados que alberga. Este espacio es un reflejo del potencial de biodiversidad que poseen las zonas periurbanas. Sería interesante continuar la investigación recopilando en verano datos similares a los del presente estudio, obteniendo un inventario más completo y la posibilidad de inferir conclusiones aplicables a todo el año. También es clave mantener seguimientos faunísticos de diversidad a lo largo del tiempo y continuar mejorando las medidas de conservación y el gran trabajo de recuperación de hábitats que se está llevando a cabo en el Monte da Fraga por parte de la Universidade da Coruña y el Concello da Coruña.



## CONCLUSIONES

1. Se elaboró un inventario (Anexo A) de los vertebrados terrestres del Monte da Fraga, observándose un total de 50 especies: 3 anfibios, 7 reptiles, 33 aves y 7 mamíferos. Seis de estas especies nunca habían sido citadas en la zona de estudio.
2. Se estudió la distribución de estas especies a lo largo del año en los 5 medios naturales diferenciados, observando que la heterogeneidad espacial favorece una mayor biodiversidad. A pesar de su denominación como "Monte da Fraga", muchos vertebrados prefirieron medios herbáceos, arbustivos o antrópicos. Destaca el uso de las zonas de matorral y antrópicas por parte de los reptiles, y de la charca de la Facultad por parte de los anfibios.
3. El estudio de las poblaciones de vertebrados del Monte da Fraga desveló datos de riqueza y abundancia sorprendentemente elevados. La conservación de muchas de estas especies depende de ciertos elementos clave que se deben mantener y mejorar, como la charca de la Facultad, los linderos, ecotonos y las cajas refugio para aves y murciélagos.
4. Como amenazas más relevantes para la conservación de la biodiversidad en el Monte da Fraga, se detectaron: presencia de especies invasoras, sucesión rápida de la vegetación arbustiva que reduce los linderos y ecotonos, desbroces descontrolados, presencia de residuos sólidos y presencia de jabalí.

## CONCLUSIÓNS

1. Elaborouse un inventario (Anexo A) dos vertebrados terrestres do Monte da Fraga, observándose un total de 50 especies: 3 anfibios, 7 réptiles, 33 aves e 7 mamíferos. Seis destas especies nunca foran citadas na zona de estudio.
2. Estudouse a distribución destas especies ao longo do ano nos 5 medios naturais diferenciados, observando que a heteroxeneidade espacial favorece unha maior biodiversidade. A pesar da súa denominación como "Monte da Fraga", moitos vertebrados preferiron medios herbáceos, arbustivos ou antrópicos. Destaca o uso das zonas de matogueira e antrópicas por parte dos réptiles, e da charca da Facultade por parte dos anfibios.
3. O estudo das poboacións de vertebrados do Monte da Fraga desvelou datos de riqueza e abundancia sorprendentemente elevados. A conservación de moitas destas especies depende de certos elementos chave que se deben manter e mellorar, como a charca da Facultade, os lindeiros, ecotóns e as caixas refuxio para aves e morcegos.
4. Como ameazas máis relevantes para a conservación da biodiversidade no Monte da Fraga, detectáronse: presenza de especies invasoras, sucesión rápida da vexetación arbustiva que reduce os lindeiros e ecotóns, rozas descontroladas, presenza de residuos sólidos e presenza de xabaril.

## CONCLUSIONS

1. An inventory (Appendix A) of the terrestrial vertebrates in Monte da Fraga was made, showing a total of 50 species: 3 amphibians, 7 reptiles, 33 birds and 7 mammals. Six of these species had never been recorded in the study area.

2. The distribution of these species throughout the year in the 5 different natural environments was studied, noting that spatial heterogeneity favours greater biodiversity. Despite its name as “Monte da Fraga”, many vertebrates preferred herbaceous, shrubby or anthropic environments. The use of scrubland and anthropic areas by reptiles, and of the Faculty pond by amphibians, stands out.
3. The study of vertebrate populations of Monte da Fraga revealed surprisingly high richness and abundance data. The conservation of many of these species depends on certain key elements that must be maintained and improved, such as the Faculty pond, the boundaries, ecotones and the refuge-boxes for birds and bats.
4. The most relevant threats to biodiversity conservation at Monte da Fraga were shown to be: presence of invasive alien species, rapid succession of shrub vegetation that reduces the boundaries and ecotones, uncontrolled clearings, presence of solid waste and presence of wild boar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aparicio, R. J. (2022). Mirlo común *Turdus merula*. En Molina, B., Nebreda, A., Muñoz, A. R., Seoane, J., Real, R., Bustamante, J. & Del Moral, J. C. (Eds.), *III Atlas de las aves en época de reproducción en España*. SEO/BirdLife. Madrid.  
<https://atlasaves.seo.org/ave/mirlo-comun/>
- Arce, F. & Pons, P. (2003). Curruca Cabecinegra *Sylvia melanocephala*. En Martí, R. & Del Moral, J. C. (Eds.), *Atlas de las Aves Reproductoras de España* (pp. 476-477). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Asociación De Educación Ambiental y del Consumidor. (s.f.). *Senderos Azules*.  
<https://www.senderosazules.org/>
- Aulagnier, S., Haffner, P., Mitchell-Jones, A. J., Moutou, F. & Zima, J. (2009). *Guía de los mamíferos de Europa, del norte de África y de Oriente Medio*. Lynx Edicions. Bellaterra.
- Baker, J., Bebee, T., Buckley, J., Gent, A. & Orchard, D. (2011). *Amphibian habitat management handbook*. Amphibian and Reptile Conservation. Bournemouth.
- Baker, J. & Halliday, T. R. (1999). Amphibian colonization of new ponds in an agricultural landscape. *Herpetological Journal*, 9, 55-63.
- Barthel, P. H. & Dougalis, P. (2008). *Aves de Europa*. Lynx Edicions. Bellaterra.
- Belamendia, G. (2003). Camachuelo Común *Pyrrhula pyrrhula*. En Martí, R. & Del Moral, J. C. (Eds.), *Atlas de las Aves Reproductoras de España* (pp. 592-593). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A. (1992). *Bird Census Techniques*. Academic Press. London.
- Caranqui, J. (2015). Composición y diversidad de especies arbóreas en transectos de localidades del bosque siempreverde de tierras bajas del Ecuador. *Enfoque UTE*, 6(3), 96-105. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v6n3.72>
- Dana, P.H. (Cartógrafo). (1994). *Universal Transverse Mercator (UTM) System* [Mapa de coordenadas]. Recuperado de [https://foote.geography.uconn.edu/gcraft/notes/coordsys/coordsys\\_f.html](https://foote.geography.uconn.edu/gcraft/notes/coordsys/coordsys_f.html)
- De Juana, F. (2015). Gestión de zonas verdes urbanas y periurbanas para la conservación de la biodiversidad: el caso de Vitoria-Gasteiz. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 39, 313-322.
- Decreto 88/2007, de 19 de abril, por el que se regula el Catálogo gallego de especies

- amenazadas. *Diario Oficial de Galicia*, 89, de 9 de mayo de 2007. [https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2007/20070509/Anuncio12742\\_es.html](https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2007/20070509/Anuncio12742_es.html)
- Diego-Rasilla, F. J. (2014). Tritón palmeado – *Lissotriton helveticus*. En Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/anfibios/lisheh.html>
- Dodd, C. K. (Ed.). (2009). *Amphibian Ecology and Conservation*. Oxford University Press. Oxford.
- Edgard, P., Foster, J. & Baker, J. (2010). *Reptile Habitat Management Handbook*. Amphibian and Reptile Conservation. Bournemouth.
- Fernández-García, J. M. (2022). Paloma torcaz *Columba palumbus*. En Molina, B., Nebreda, A., Muñoz, A. R., Seoane, J., Real, R., Bustamante, J. & Del Moral, J. C. (Eds.), *III Atlas de las aves en época de reproducción en España*. SEO/BirdLife. Madrid. <https://atlasaves.seo.org/ave/paloma-torcaz/>
- Galán, P. (2014). Herpetofauna del Parque Natural das Fragas do Eume (A Coruña): distribución, estado de conservación y amenazas. *Basic and Applied Herpetology*, 28, 113-136.
- Galán, P. & Fernández-Arias, G. (1993). *Anfibios e réptiles de Galicia*. Edicións Xerais de Galicia. Vigo.
- Gálvez-Bravo, L. (2017). Conejo – *Oryctolagus cuniculus*. En Salvador, A. & Barja, I. (Eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/mamiferos/orycun.html>
- García-Souto, A. (2018). *Análisis de datos climatológicos del área de A Coruña* [Trabajo de Fin de Grado, Universidade da Coruña]. <http://hdl.handle.net/2183/21539>
- Grupo Naturalista Hábitat (2021). *Inventario do Monte da Fraga 2020 (Modificación febreiro 2021)*. Recuperado de [https://udc.es/sociedade/medio\\_ambiente/biodiversidade\\_e\\_conservacion\\_do\\_solo/proxecto-custodia/](https://udc.es/sociedade/medio_ambiente/biodiversidade_e_conservacion_do_solo/proxecto-custodia/)
- Hernández, M. C. (2016). Topo ibérico – *Talpa occidentalis*. En Salvador, A. & Barja, I. (Eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/mamiferos/talocc.html>
- Instituto Geográfico Nacional (Cartógrafo). (2005). *Mapa de suelos de España: Escala 1:1.000.000* [Mapa edafológico]. Recuperado de <https://www.ign.es/web/catalogo-cartoteca/resources/html/030769.html>
- Instituto Geográfico Nacional. (s.f.). Iberpix. Ortofotos y cartografía. Recuperado el 4 de diciembre de 2022 de <https://www.ign.es/iberpix/>
- Instituto Geológico y Minero de España (Cartógrafo). (s.f.). *Mapa Geológico de España a escala 1/50.000* [Mapa geológico]. Recuperado el 24 de abril de 2023 de <https://igme.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=92d3a8e400b44daf911907d3d7c8c7e9>
- International Union for Conservation and Nature. (2022). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2*. Recuperado el 17 de junio de 2023 de <https://www.iucnredlist.org/>
- King, I. (2009). The need for the incorporation of phylogeny in the measurement of biological diversity, with special reference to ecosystem functioning research. *BioEssays*, 31(1), 107-116. <https://doi.org/10.1002/bies.080011>
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. *Boletín Oficial del Estado*, 299, de 14 de diciembre de 2007. <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/12/13/42/con>
- Lizana, M. (Coord.). (2015). *Manual de muestreo y seguimiento de anfibios*. Universidad de Salamanca. Recuperado de

[http://lifemedwetrivers.eu/sites/default/files/documentos/02\\_lifemwr\\_anfibios\\_manual.pdf](http://lifemedwetrivers.eu/sites/default/files/documentos/02_lifemwr_anfibios_manual.pdf)

- Marco, A. (2002). *Lacerta schreiberi*. Lagarto verdinegro. En Pleguezuelos, J. M., Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (pp. 233-235). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Marco, A. (2017). Lagarto verdinegro – *Lacerta schreiberi*. En Salvador, A. & Martínez-Solano, I. (Eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/reptiles/lacsch.html>
- Martí, R. & Del Moral, J. C. (Eds.). (2003). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Martínez-Solano, I. (2002). *Discoglossus galganoi*. Sapo pintojo ibérico. En Pleguezuelos, J. M., Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (pp. 85-87). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Martínez-Solano, I. (2014). Sapo pintojo ibérico - *Discoglossus galganoi*. En Salvador, A. & Martínez-Solano, I. (Eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/anfibios/discal.html>
- Mateo, J. A. (2002). *Lacerta lepida*. Lagarto ocelado. En Pleguezuelos, J. M., Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (pp. 225-227). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- McDiarmid, R. W., Foster, M. S., Guyer, C., Gibbons, J. W. & Chernoff, N. (Eds.). (2012). *Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring*. University of California Press.
- Mira, A. & Mathias, M. L. (2007). *Microtus lusitanicus* (Gerbe, 1879). En Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. (Eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España* (pp. 418-421). Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid.
- Molina, B., Nebreda, A., Muñoz, A. R., Seoane, J., Real, R., Bustamante, J. & Del Moral, J. C. (Eds.) (2022). *III Atlas de las aves en época de reproducción en España*. SEO/BirdLife. Madrid. <https://atlasaves.seo.org/>
- Morcegos de Galicia. (s.f.). *Atlas de murciélagos de Galicia*. Recuperado el 14 de julio de 2023 de [http://www.morcegosdegalicia.org/mapa\\_especies.php?idioma=es](http://www.morcegosdegalicia.org/mapa_especies.php?idioma=es)
- Moreno-Rueda, G. & Pizarro, M. (2009). Relative influence of habitat heterogeneity, climate, human disturbance, and spatial structure on vertebrate species richness in Spain. *Ecological Research*, 24, 335-334. <https://doi.org/10.1007/s11284-008-0509-x>
- Next Vision. (2020). *Picture Bird-Bird Identifier* (2.9.22) [Aplicación móvil]. Google Play. [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.glority.picturebird&referrer=adjust\\_reftag%3DcH7MJHuo8bdxe%26utm\\_source%3DHP\\_download](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.glority.picturebird&referrer=adjust_reftag%3DcH7MJHuo8bdxe%26utm_source%3DHP_download)
- Nores, C. (2007). *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758. En Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. (Eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España* (pp. 80-82). Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid.
- Oficina de Medio Ambiente, Asociación para la Defensa Ecológica de Galiza & Grupo Naturalista Hábitat. (2017). *Proxecto de custodia do territorio para o Monte da Fraga*. Recuperado de [https://udc.es/sociedade/medio\\_ambiente/biodiversidade\\_e\\_conservacion\\_do\\_solo/proxecto-custodia/](https://udc.es/sociedade/medio_ambiente/biodiversidade_e_conservacion_do_solo/proxecto-custodia/)
- Oficina de Medio Ambiente. (s.f.). *O Monte da Fraga*. Recuperado de

[https://udc.es/sociedade/medio\\_ambiente/biodiversidade\\_e\\_conservacion\\_do\\_solo/restauracion-forestal/](https://udc.es/sociedade/medio_ambiente/biodiversidade_e_conservacion_do_solo/restauracion-forestal/)

- Oficina de Medio Ambiente. (2017). *Convenio específico de colaboración entre o Concello da Coruña e a Universidade da Coruña para a execución do proxecto de Custodia e voluntariado ambiental no Monte da Fraga, no ano 2017*. Recuperado de [https://udc.es/sociedade/medio\\_ambiente/biodiversidade\\_e\\_conservacion\\_do\\_solo/proxecto-custodia/](https://udc.es/sociedade/medio_ambiente/biodiversidade_e_conservacion_do_solo/proxecto-custodia/)
- Oficina de Medio Ambiente. (2018). *Convenio específico de colaboración entre o Concello da Coruña e a Universidade da Coruña para a execución do proxecto de Custodia e voluntariado ambiental no Monte da Fraga, no ano 2018*. Recuperado de [https://udc.es/sociedade/medio\\_ambiente/biodiversidade\\_e\\_conservacion\\_do\\_solo/proxecto-custodia/](https://udc.es/sociedade/medio_ambiente/biodiversidade_e_conservacion_do_solo/proxecto-custodia/)
- Oficina de Medio Ambiente. (2019). *Convenio específico de colaboración entre o Concello da Coruña e a Universidade da Coruña para a execución do proxecto de Custodia e voluntariado ambiental no Monte da Fraga, no ano 2019*. Recuperado de [https://udc.es/sociedade/medio\\_ambiente/biodiversidade\\_e\\_conservacion\\_do\\_solo/proxecto-custodia/](https://udc.es/sociedade/medio_ambiente/biodiversidade_e_conservacion_do_solo/proxecto-custodia/)
- Oficina de Medio Ambiente. (2020). *Convenio específico de colaboración entre o Concello da Coruña e a Universidade da Coruña para a execución do proxecto de Custodia e voluntariado ambiental no Monte da Fraga, no ano 2020*. Recuperado de [https://udc.es/sociedade/medio\\_ambiente/biodiversidade\\_e\\_conservacion\\_do\\_solo/proxecto-custodia/](https://udc.es/sociedade/medio_ambiente/biodiversidade_e_conservacion_do_solo/proxecto-custodia/)
- Oficina de Medio Ambiente. (2021). *Convenio específico de colaboración entre o Concello da Coruña e a Universidade da Coruña para a execución do proxecto de Custodia e voluntariado ambiental no Monte da Fraga, no ano 2021*. Recuperado de [https://udc.es/sociedade/medio\\_ambiente/biodiversidade\\_e\\_conservacion\\_do\\_solo/proxecto-custodia/](https://udc.es/sociedade/medio_ambiente/biodiversidade_e_conservacion_do_solo/proxecto-custodia/)
- Oficina de Medio Ambiente. (2022). *Convenio específico de colaboración entre o Concello da Coruña e a Universidade da Coruña para a execución do proxecto de Custodia e voluntariado ambiental no Monte da Fraga, no ano 2022*. Recuperado de [https://udc.es/sociedade/medio\\_ambiente/biodiversidade\\_e\\_conservacion\\_do\\_solo/proxecto-custodia/](https://udc.es/sociedade/medio_ambiente/biodiversidade_e_conservacion_do_solo/proxecto-custodia/)
- Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. (Eds.). (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid.
- Pereira, H. M., Navarro, L. M. & Martins, I. S. (2012). Global Biodiversity Change: The Bad, the Good, and the Unknown. *Annual Review of Environment and Resources*, 37(1), 25-50. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-042911-093511>
- Piñol, J. & Martínez-Vilalta, J. (2006). *Ecología con números. Una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación*. Lynx Edicions. Bellaterra.
- PlantNet. (2014). *PlantNet Plant Identification* (3.16.1) [Aplicación móvil]. Google Play. <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=en&gl=US>
- Pleguezuelos, J. M., Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.). (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Rannap, R., Löhmus, A. & Briggs, L. (2009). Restoring ponds for amphibians: A success history. *Hydrobiologia*, 634, 87-95.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. *Boletín oficial del Estado*, 46, de 23 de febrero de 2011. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/02/04/139>
- Rivas-Martínez, S. (Cartógrafo). (1987a). *Mapa de las Series de Vegetación de España*, 1-

- La Coruña* [Mapas].
- Rivas-Martínez, S. (1987b). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. I.C.O.N.A. Madrid.
- Rojas, A. B. & Palomo, L. J. (2007). *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769). En Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. (Eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España* (pp. 458-460). Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid.
- Rosell, C. & Herrero, J. (2007). *Sus scrofa* Linnaeus, 1758. En Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. (Eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España* (pp. 348-351). Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid.
- Ryan, T. J., Philippi, T., Leiden, Y. A., Dorcas, M. E., Wigley, T. B. & Gibbons, J. W. (2002). Monitoring herpetofauna in a managed forest landscape: effects of habitat types and census techniques. *Forest Ecology and Management*, 167, 83-90.
- Salvador, A., Pleguezuelos, J.M. & Reques, R. (2021). *Guía de los anfibios y reptiles de España*. Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Sánchez-González, B., Navarro-Castilla, A., Hernández, M. C. & Baria, I. (2016). Ratón de campo – *Apodemus sylvaticus*. En Salvador, A. & Baria, I. (Eds.) *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/mamiferos/aposyl.html>
- Sandoval, A. & Romay, C. D. (2013). *Cuándo ver aves en Galicia. Propuestas mes a mes para familias, aficionados y expertos*. Tundra Ediciones. Valencia.
- SEO/BirdLife. (2012). *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/ BirdLife. Madrid.
- SEO/BirdLife. (2020). *Avefy- ¿Qué ave está cantando?* (3.0.1) [Aplicación móvil]. Google Play. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.avefy>
- Sociedade Galega de Historia Natural. (2022). *10ª actualización do Atlas dos anfibios e réptiles de Galicia (período 2005-2022)* [Archivo PDF]. Recuperado de <https://sghn.org/10a-actualizacion-do-atlas-de-herpetos/>
- Sociedade Galega de Historia Natural. (1995). *Atlas de vertebrados de Galicia*. Consello da Cultura Galega. Santiago de Compostela.
- Soto, M., Sauquillo, E., Vázquez, J. M. & Martínez, X. L. (2007). Uso sustentábel do territorio no campus de Elviña. *I Congreso Internacional de Educación Ambiental dos Países Lusófonos e Galicia*, 24-27 de Setembro, Santiago de Compostela.
- Tellería, J. L. (1986). *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Editorial Raíces. Madrid.
- Thurfjell, H., Ball, J. P., Åhlén, P.A., Kornacher, P., Dettki, H. & Sjöberj, K. (2009). Habitat use and spatial patterns of wild boar *Sus scrofa* (L.): agricultural fields and edges. *European Journal of Wildlife Research*, 55, 517–523. <https://doi.org/10.1007/s10344-009-0268-1>
- Universidade da Coruña. (s.f.). *Biodiversidade e Monte da Fraga*. [https://udc.es/gl/sociedade/medio\\_ambiente/biodiversidade\\_e\\_conservacion\\_do\\_so\\_lo/](https://udc.es/gl/sociedade/medio_ambiente/biodiversidade_e_conservacion_do_so_lo/)
- Villarino, A., González, S. & Bárcena, F. (2017). *Aves da Limia dende a lagoa de Antela aos nosos días*. Centro de Estudos da Limia. Ourense.

## **ANEXO A:** ~~Listado de especies~~

### **1. Anfibios**

#### Orden Anura

##### Familia Alytidae

Género *Discoglossus*

*Discoglossus galganoi* Capula, Nascetti, Lanza, Bullini & Crespo, 1985.

#### Orden Caudata

##### Familia Salamandridae

Género *Lissotriton*

*Lissotriton helveticus* (Razoumowsky, 1789)

Género *Salamandra*

*Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)

### **2. Reptiles**

#### Orden Squamata

##### Familia Anguillidae

Género *Anguis*

*Anguis fragilis* Linnaeus, 1758

##### Familia Colubridae

Género *Coronella*

*Coronella austriaca* Laurenti, 1768

##### Familia Lacertidae

Género *Lacerta*

*Lacerta schreiberi* Bedriaga, 1878

Género *Podarcis*

*Podarcis bocagei* (López-Seoane, 1885)

Género *Timon*

*Timon lepidus* (Daudin, 1802)

##### Familia Scincidae

Género *Chalcides*

*Chalcides striatus* (Cuvier, 1829)

##### Familia Viperidae

Género *Vipera*

*Vipera seoanei* Lataste, 1879

### **3. Aves**

#### Orden Accipitriformes

##### Familia Accipitridae

Género *Buteo*

*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)

#### Orden Charadriiformes

##### Familia Laridae

Género *Larus*

*Larus michahellis* Naumann, 1840

Orden Columbiformes

Familia Columbidae

Género *Columba*

*Columba palumbus* Linnaeus, 1758

Orden Passeriformes

Familia Aegithalidae

Género *Aegithalos*

*Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758)

Familia Cisticolidae

Género *Cisticola*

*Cisticola juncidis* (Rafinesque, 1810)

Familia Corvidae

Género *Corvus*

*Corvus corone* Linnaeus, 1758

Género *Garrulus*

*Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758)

Género *Pica*

*Pica pica* (Linnaeus, 1758)

Familia Emberizidae

Género *Emberiza*

*Emberiza cirrus* Linnaeus, 1766

Familia Fringillidae

Género *Carduelis*

*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)

Género *Chloris*

*Chloris chloris* (Linnaeus, 1758)

Género *Linaria*

*Linaria cannabina* (Linnaeus, 1758)

Género *Pyrrhula*

*Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1758)

Género *Serinus*

*Serinus serinus* (Linnaeus, 1766)

Familia Hirundinidae

Género *Ptyonoprogne*

*Ptyonoprogne rupestris* (Scopoli, 1769)

Familia Motacillidae

Género *Anthus*

*Anthus pratensis* (Linnaeus, 1758)

Género *Motacilla*

*Motacilla alba* Linnaeus, 1758

Familia Muscicapidae

Género *Erithacus*

*Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)



Género *Phoenicurus*  
*Phoenicurus ochruros* (S. G. Gmelin, 1774)

Género *Saxicola*  
*Saxicola rubicola* (Linnaeus, 1766)

Familia Paridae

Género *Cyanistes*  
*Cyanistes caeruleus* Linnaeus, 1758

Género *Parus*  
*Parus major* Linnaeus, 1758

Género *Periparus*  
*Periparus ater* Linnaeus, 1758

Familia Passeridae

Género *Passer*  
*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)

Familia Phylloscopidae

Género *Phylloscopus*  
*Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817)  
*Phylloscopus ibericus* Ticehurst, 1937

Familia Prunellidae

Género *Prunella*  
*Prunella modularis* (Linnaeus, 1758)

Familia Regulidae

Género *Regulus*  
*Regulus ignicapilla* (Temminck, 1820)

Familia Sylviidae

Género *Curruca*  
*Curruca melanocephala* (Gmelin, 1789)

Género *Sylvia*  
*Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)

Familia Troglodytidae

Género *Troglodytes*  
*Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758)

Familia Turdidae

Género *Turdus*  
*Turdus merula* Linnaeus, 1758  
*Turdus philomelos* C. L. Brehm, 1831

#### 4. Mamíferos

Orden Eulipotyphla

Familia Erinaceidae

Género *Erinaceus*  
*Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758

Familia Talpidae

Género *Talpa*

*Talpa occidentalis* Cabrera, 1907

Orden Rodentia

Familia Cricetidae

Género *Microtus*

*Microtus lusitanicus* (Gerbe, 1879)

Familia Muridae

Género *Apodemus*

*Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758)

Género *Rattus*

*Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)

Orden Lagomorpha

Familia Leporidae

Género *Oryctolagus*

*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758)

Orden Artiodactyla

Familia Suidae

Género *Sus*

*Sus scrofa* Linnaeus, 1758

## ANEXO B: Fotografías

### 1. Monte da Fraga



Fig. B1. Fotografía del aparcamiento arquitectura-ciencias y el Monte da Fraga en 1981-84



Fig. B2. Construcción de la charca de la Facultad en 2012-13. Fotografías: Itzía Díaz.



Fig. B3: *Cortaderia selloana* con tratamiento de inhibición fotosintética. Las lonas negras proporcionan condiciones de oscuridad que reducen la capacidad de rebrote tras cortar la parte vegetativa. Fotografía: Lucía Castro Garrido.



Fig. B4: Mismas zonas de bosque mixto en invierno (izq.) y primavera (dcha.), mostrando los cambios ambientales estacionales que se producen. Fotografías: Lucía Castro Garrido.



Fig. B5: Muestreo de larvas y puestas de anfibios en la charca (1); muestreo de aves en la zona de bosque mixto (2); levantamiento de piedras para la búsqueda de reptiles (3); trampas *pitfall* fabricadas con botellas de plástico recicladas y con muesli como cebo (4); material para las salidas de campo (5). Fotografías 1 y 2: María Sequeiros Vázquez. Fotografía 3: Carla García Bértoa. Fotografías 4 y 5: Lucía Castro Garrido.

## 2. Especies de vertebrados

### 2.1. Anfibios

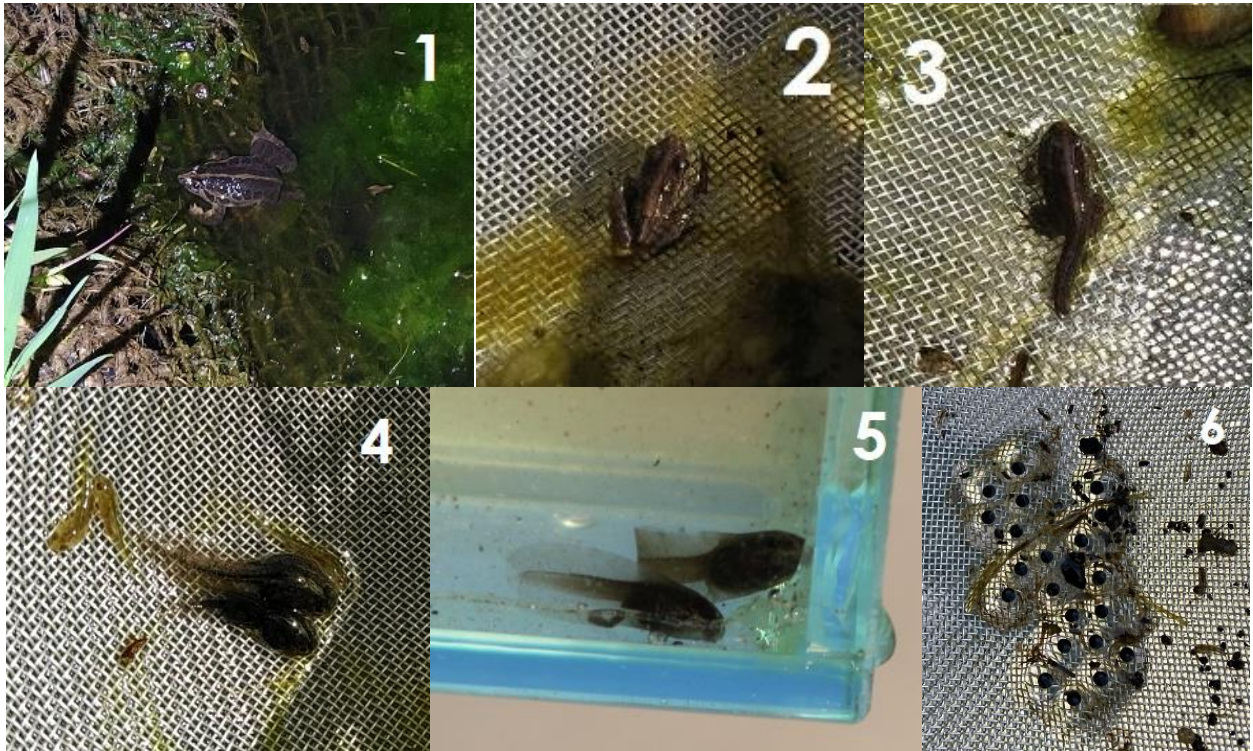


Fig. B6: *Discoglossus galganoi*: adulto (1), metamórfico (2), metamórfico con cola (3), larvas junto a otras de *Lissotriton helveticus* (4), larvas (5) y puesta (6). Fotografías 5 y 6: María Sequeiros Vázquez. Fotografías 1, 2, 3 y 4: Lucía Castro Garrido.



Fig. B7: *Lissotriton helveticus*: adulto (1), metamórfico (2), larva (3). *Salamandra salamandra* (4). Fotografías: Lucía Castro Garrido.

## 2.2. Reptiles



Fig. B8: *Anguis fragilis*. Fotografías: María Sequeiros Vázquez y Lucía Castro Garrido.



Fig. B9: *Coronella austriaca* (1), *Vipera seoanei* (2), *Chalcides striatus* (3) y *Podarcis bocagei* (4 y 5).  
Fotografía 3: María Sequeiros Vázquez. Fotografías 1, 2, 4 y 5: Lucía Castro Garrido.

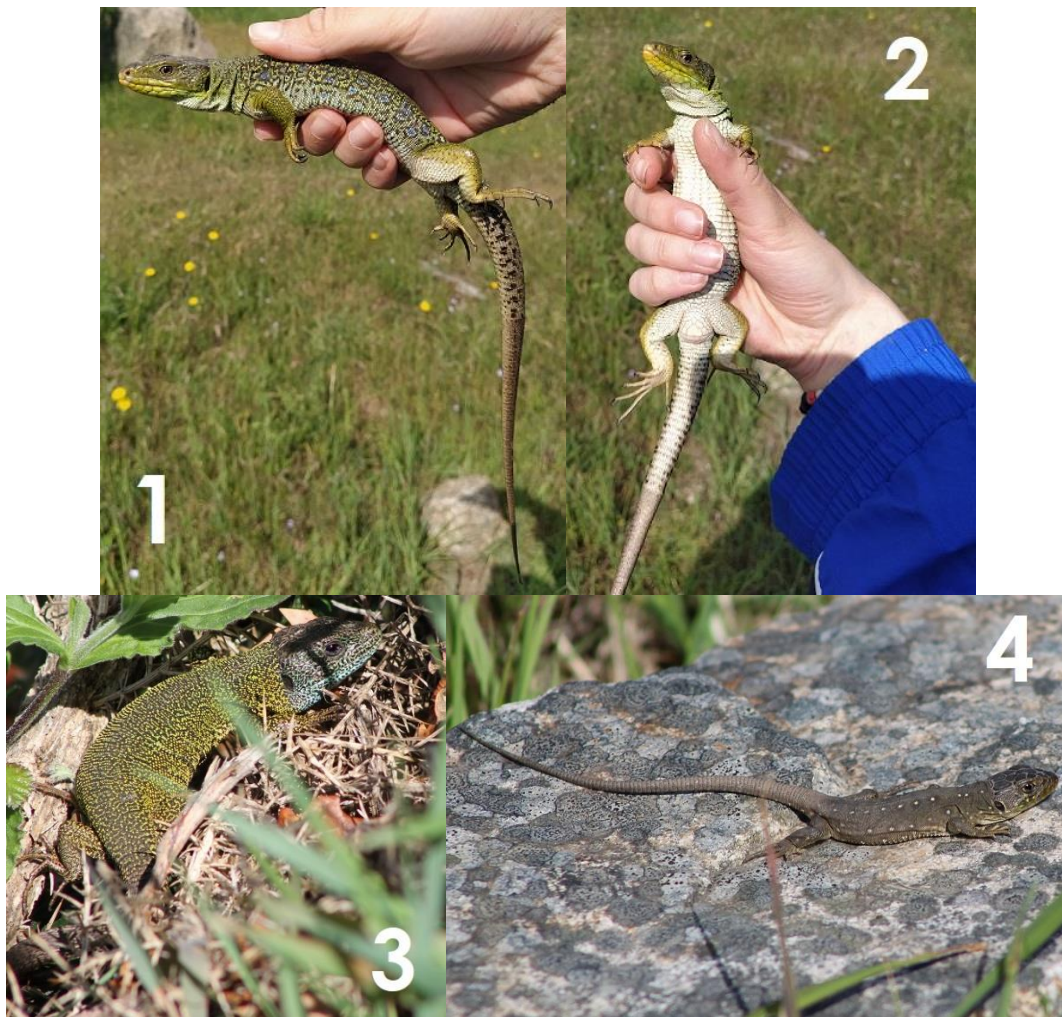


Fig. B10: *Timon lepidus*: adulto (1 y 2) y juvenil (4). *Lacerta schreiberi* (3). Fotografías 1 y 2: Lucía Castro Garrido. Fotografías 3 y 4: María Sequeiros Vázquez.

### 2.3. Aves



Fig. B11: *Saxicola rubicola*: macho (1) y hembra (2); *Erithacus rubecola* (3). Fotografías 1 y 3: María Sequeiros Vázquez. Fotografía 2: Lucía Castro Garrido.

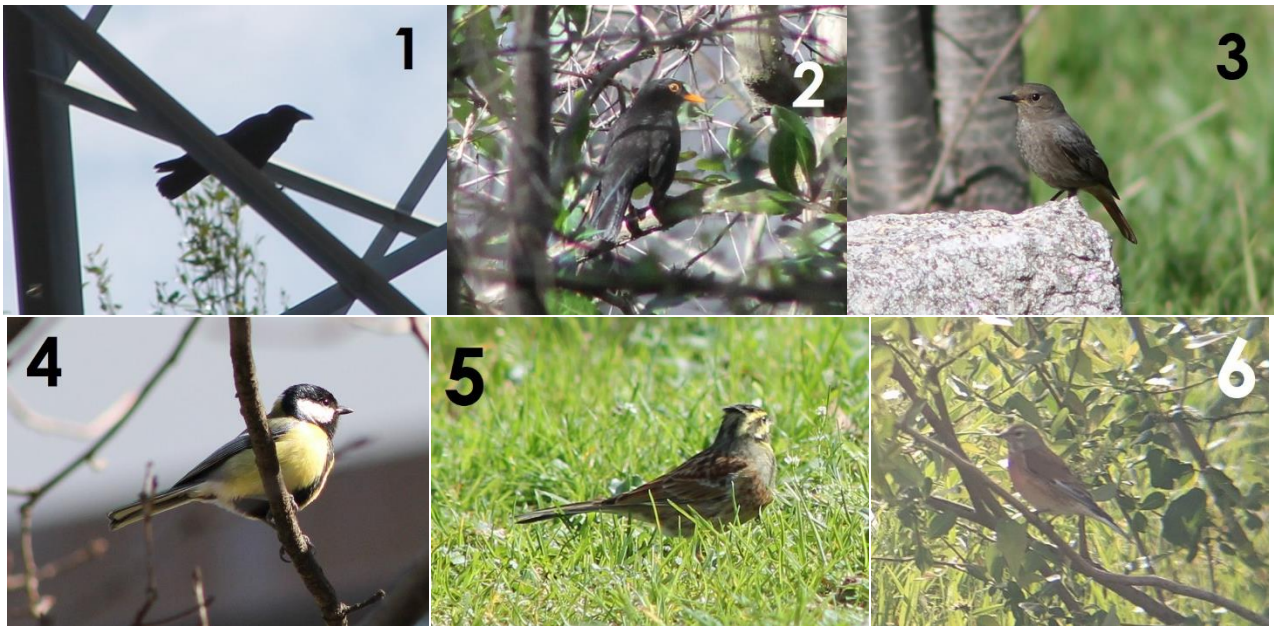


Fig. B12: *Corvus corone* (1), *Turdus merula* (2), *Phoenicurus ochruros* (3), *Parus major* (4), *Emberiza cirlus* (5), *Linaria cannabina* (6). Fotografías 1, 2, 3, 4, 5: María Sequeiros Vázquez. Fotografía 6: Lucía Castro Garrido.

#### 2.4. Mamíferos



Fig. B13: *Oryctolagus cuniculus* (1): heces (2), "pataleos" (3), pelo (4). Heces de *Erinaceus europaeus* (5). Fotografías: Lucía Castro Garrido.





Fig. B14: *Talpa occidentalis* (1); galerías (2, 3 y 4); *Sus scrofa*: heces (5) y hozaduras (6). Fotografía 1: María Sequeiros Vázquez. Fotografías 2, 3, 4, 5 y 6: Lucía Castro Garrido.

### 3. Amenazas



Fig. B15: Basura (1), caja nido volcada (2), huella de perro (3), herbazal abierto tras un desbroce (4 y 5), volantón de *Turdus merula* muerto por impacto (6). Fotografías: Lucía Castro Garrido.

## ANEXO C: Tablas y gráficos de aves

Tabla C1: Listado de las especies de aves halladas en el Monte da Fraga y su clasificación en cuanto a orden, familia y grupos funcionales respecto a su hábitat

Espece	Orden	Familia	Grupo funcional
<i>Aegithalos caudatus</i>	Passeriformes	Aegithalidae	Forestal
<i>Anthus pratensis</i>	Passeriformes	Motacillidae	Herbazal
<i>Buteo buteo</i>	Accipitriformes	Accipitridae	Forestal
<i>Carduelis carduelis</i>	Passeriformes	Fringillidae	Herbazal
<i>Chloris chloris</i>	Passeriformes	Fringillidae	Forestal
<i>Cisticola juncidis</i>	Passeriformes	Cisticolidae	Herbazal
<i>Columba palumbus</i>	Columbiformes	Columbidae	Forestal
<i>Corvus corone</i>	Passeriformes	Corvidae	Forestal
<i>Curruca melanocephala</i>	Passeriformes	Sylviidae	Matorral
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Passeriformes	Paridae	Forestal
<i>Emberiza cirrus</i>	Passeriformes	Emberizidae	Matorral
<i>Erithacus rubecula</i>	Passeriformes	Muscicapidae	Forestal
<i>Garrulus glandarius</i>	Passeriformes	Corvidae	Forestal
<i>Larus michahellis</i>	Charadriiformes	Laridae	Marina
<i>Linaria cannabina</i>	Passeriformes	Fringillidae	Herbazal
<i>Motacilla alba</i>	Passeriformes	Motacillidae	Herbazal
<i>Parus major</i>	Passeriformes	Paridae	Forestal
<i>Passer domesticus</i>	Passeriformes	Passeridae	Construcciones
<i>Periparus ater</i>	Passeriformes	Paridae	Forestal
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Passeriformes	Muscicapidae	Construcciones
<i>Phylloscopus collybita</i>	Passeriformes	Phylloscopidae	Forestal
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Passeriformes	Phylloscopidae	Forestal
<i>Pica pica</i>	Passeriformes	Corvidae	Forestal
<i>Prunella modularis</i>	Passeriformes	Prunellidae	Matorral
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Passeriformes	Hirundinidae	Construcciones
<i>Pyrrhula Pyrrhula</i>	Passeriformes	Fringillidae	Forestal
<i>Regulus ignicapilla</i>	Passeriformes	Regulidae	Forestal
<i>Saxicola rubicola</i>	Passeriformes	Muscicapidae	Herbazal-Matorral
<i>Serinus serinus</i>	Passeriformes	Fringillidae	Herbazal-Forestal
<i>Sylvia atricapilla</i>	Passeriformes	Sylviidae	Matorral
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Passeriformes	Troglodytidae	Forestal-Matorral
<i>Turdus merula</i>	Passeriformes	Turdidae	Forestal-Herbazal
<i>Turdus philomelos</i>	Passeriformes	Turdidae	Forestal-Herbazal

Tabla C2: Nº de individuos de cada especie de aves en los diferentes ambientes y estaciones

Nº INDIVIDUOS AVES													
Especie	Herbazal abierto			Matorral			Bosque mixto			Zona ajardinada			TOTAL
	Otoño	Invierno	Primavera	Otoño	Invierno	Primavera	Otoño	Invierno	Primavera	Otoño	Invierno	Primavera	
<i>Aegithalos caudatus</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5
<i>Anthus pratensis</i>	1	26	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
<i>Buteo buteo</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4
<i>Carduelis carduelis</i>	6	4	12	0	0	0	0	2	1	0	0	6	31
<i>Chloris chloris</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
<i>Cisticola juncidis</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Columba palumbus</i>	3	2	44	7	9	6	0	11	3	0	7	18	110
<i>Corvus corone</i>	4	11	3	2	7	2	2	5	2	3	0	1	42
<i>Curruca melanocephala</i>	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	3
<i>Cyanistes caeruleus</i>	0	2	1	2	7	0	1	7	2	0	0	2	24
<i>Emberiza citus</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	1	7
<i>Erithacus rubecula</i>	1	14	2	3	7	0	8	19	7	1	4	1	67
<i>Garrulus glandarius</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
<i>Larus michahellis</i>	6	2	6	0	1	0	1	1	9	0	0	0	26
<i>Linaria cannabina</i>	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Motacilla alba</i>	2	6	4	0	0	0	0	1	1	0	3	7	24
<i>Parus major</i>	0	0	2	1	1	0	1	7	2	0	5	0	19
<i>Passer domesticus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7	19
<i>Periparus ater</i>	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	6
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0	11	7	0	0	0	0	0	0	1	12	9	40
<i>Phylloscopus collybita</i>	8	0	0	0	0	0	9	2	0	0	0	0	19
<i>Phylloscopus ibericus</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0	1	8
<i>Pica pica</i>	1	3	10	0	0	0	4	1	0	1	1	2	23
<i>Prunella modularis</i>	2	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	6
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	0	4	3	0	0	1	0	0	2	0	8	6	24
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Regulus ignicapilla</i>	0	0	0	1	3	0	1	11	4	0	0	0	20
<i>Saxicola rubicola</i>	3	12	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Serinus serinus</i>	0	4	18	1	2	7	3	9	10	0	10	8	72
<i>Sylvia atricapilla</i>	0	0	1	0	1	4	1	1	9	0	1	0	18
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	3	0	3	6	1	4	11	15	0	0	0	44
<i>Turdus merula</i>	1	14	13	3	7	4	5	13	11	2	8	25	106
<i>Turdus philomelos</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	2	1	5	4	15
<b>TOTAL</b>	44	120	164	26	53	31	46	109	86	9	77	98	863
	328			110			241			184			

Tabla C3: Superficie en hectáreas de la banda de los transectos realizados en cada ambiente

Transectos aves	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie (ha)
Herbazal abierto	270.49	30	0.81
Matorral	197.31	30	0.59
Bosque mixto	233.14	30	0.70
Zona ajardinada	279.66	30	0.84
			2.94

Tabla C4: Densidad (Nº ind./ha/muestreo) de las especies de aves según la estación

Especie	Densidad (Nº ind./ha/muestreo)		
	Otoño	Invierno	Primavera
<i>Aegithalos cadatus</i>	0.21	0.00	0.00
<i>Anthus pratensis</i>	0.04	0.68	0.13
<i>Buteo buteo</i>	0.00	0.10	0.00
<i>Carduelis carduelis</i>	0.26	0.16	0.50
<i>Chloris chloris</i>	0.00	0.00	0.10
<i>Cisticola juncidis</i>	0.00	0.00	0.08
<i>Columba palumbus</i>	0.43	0.76	1.86
<i>Corvus corone</i>	0.47	0.60	0.21
<i>Curruca melanocephala</i>	0.04	0.05	0.00
<i>Cyanistes caeruleus</i>	0.13	0.42	0.13
<i>Emberiza cirrus</i>	0.00	0.05	0.13
<i>Erithacus rubecula</i>	0.55	1.15	0.26
<i>Garrulus glandarius</i>	0.00	0.08	0.00
<i>Linaria cannabina</i>	0.00	0.00	0.34
<i>Motacilla alba</i>	0.09	0.26	0.31
<i>Parus major</i>	0.09	0.34	0.10
<i>Passer domesticus</i>	0.17	0.21	0.18
<i>Periparus ater</i>	0.00	0.08	0.08
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0.04	0.60	0.42
<i>Phylloscopus collybita</i>	0.72	0.05	0.00
<i>Phylloscopus ibericus</i>	0.00	0.00	0.21
<i>Pica pica</i>	0.26	0.13	0.31
<i>Prunella modularis</i>	0.17	0.05	0.00
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	0.00	0.31	0.31
<i>Pyrrhula Pyrrhula</i>	0.00	0.00	0.03
<i>Regulus ignicapilla</i>	0.09	0.37	0.10
<i>Saxicola rubicola</i>	0.17	0.31	0.24
<i>Serinus serinus</i>	0.17	0.65	1.13
<i>Sylvia atricapilla</i>	0.04	0.08	0.37
<i>Troglodytes troglodytes</i>	0.34	0.52	0.42
<i>Turdus merula</i>	0.47	1.10	1.39
<i>Turdus philomelos</i>	0.09	0.16	0.18

Tabla C5: Densidad (Nº ind./ha/muestreo) según la estación, de las 10 especies más abundantes

Especie	Densidad (Nº ind./ha/muestreo)		
	Otoño	Invierno	Primavera
<i>Anthus pratensis</i>	0.04	0.68	0.13
<i>Carduelis carduelis</i>	0.26	0.16	0.50
<i>Columba palumbus</i>	0.43	0.76	1.86
<i>Corvus corone</i>	0.47	0.60	0.21
<i>Erithacus rubecula</i>	0.55	1.15	0.26
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0.04	0.60	0.42
<i>Saxicola rubicola</i>	0.17	0.31	0.24
<i>Serinus serinus</i>	0.17	0.65	1.13
<i>Troglodytes troglodytes</i>	0.34	0.52	0.42
<i>Turdus merula</i>	0.47	1.10	1.39

Tabla C6: Densidad (Nº ind./ha/muestreo) según la estación, de los diferentes grupos funcionales de aves diferenciados

Grupo	Densidad (Nº ind./ha/muestreo)		
	Otoño	Invierno	Primavera
Antropófilas	0.21	1.13	0.92
Forestales	2.93	4.08	3.40
De matorrales	0.26	0.24	0.50
De herbazales	0.38	1.10	1.36
Forestal-herbazales	0.72	1.91	2.69
De matorral-herbazales	0.17	0.31	0.24
Forestal-matorrales	0.34	0.52	0.42

Tabla C7: Densidad (Nº ind./ha/muestreo) según la estación, de los órdenes de aves

Orden	Densidad (Nº ind./ha/muestreo)		
	Otoño	Invierno	Primavera
Accipitriformes	0.00	0.10	0.00
Columbiformes	0.43	0.76	1.86
Passeriformes	4.59	8.42	7.67

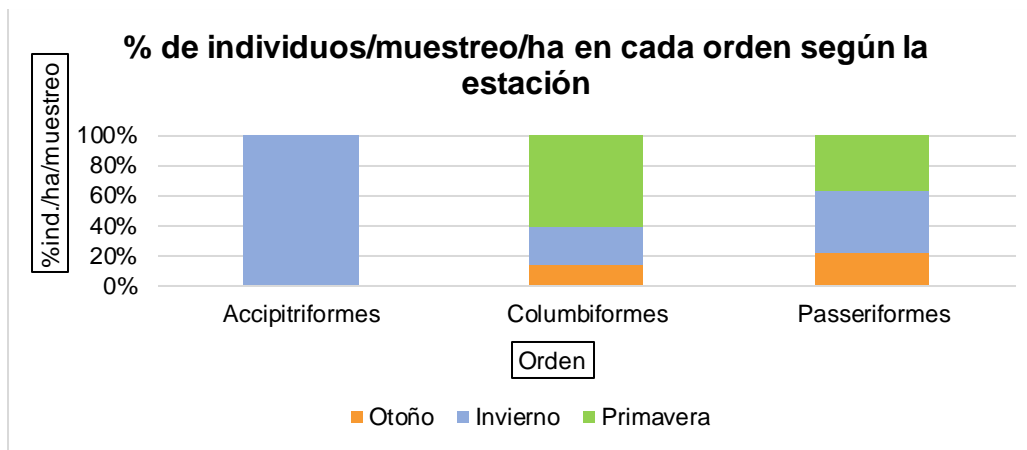


Figura C1: % de individuos/ha/muestreo en cada orden de aves según la estación

Tabla C8: Densidad (Nº ind./ha/muestreo) según la estación, de las familias de aves Passeriformes

Familia	Densidad (Nº ind./ha/muestreo)		
	Otoño	Invierno	Primavera
Aegithalidae	0.21	0.00	0.00
Cisticolidae	0.00	0.00	0.08
Corvidae	0.72	0.81	0.52
Emberizidae	0.00	0.05	0.13
Fringillidae	0.43	0.81	2.09
Hirundinidae	0.00	0.31	0.31
Motacillidae	0.13	0.94	0.44
Muscicapidae	0.77	2.07	0.92
Paridae	0.21	0.84	0.31
Passeridae	0.17	0.21	0.18
Phylloscopidae	0.72	0.05	0.21
Prunellidae	0.17	0.05	0.00
Regulidae	0.09	0.37	0.10
Sylviidae	0.09	0.13	0.37
Troglodytidae	0.34	0.52	0.42
Turdidae	0.55	1.26	1.57

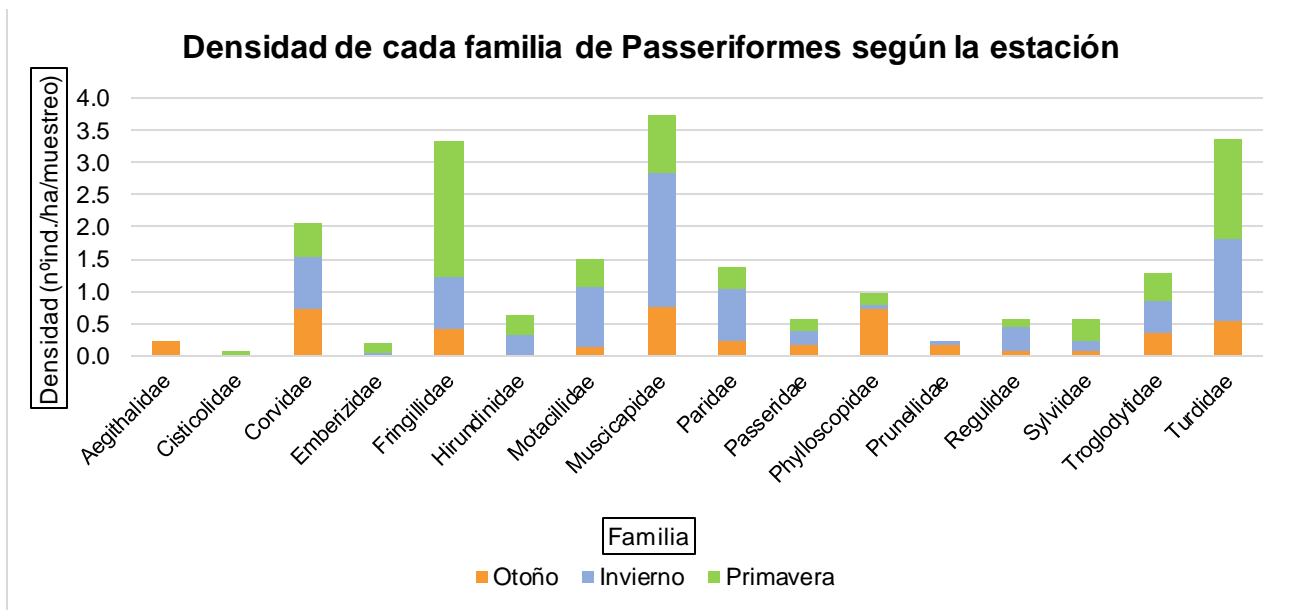


Figura C2: Densidad en nº ind./ha/muestreo de cada familia de aves Passeriformes según la estación

Tabla C9: Densidad (Nº ind./ha/muestreo) de las especies de aves según los ambientes

Especie	Densidad (Nº ind./ha/muestreo)			
	Herbazal abierto	Matorral	Bosque mixto	Zona ajardinada
<i>Aegithalos cadatus</i>	0.00	0.00	7.14	0.00
<i>Anthus pratensis</i>	39.51	0.00	0.00	0.00
<i>Buteo buteo</i>	1.23	0.00	0.00	3.57
<i>Carduelis carduelis</i>	27.16	0.00	4.29	7.14
<i>Chloris chloris</i>	3.70	0.00	1.43	0.00
<i>Cisticola juncidis</i>	3.70	0.00	0.00	0.00
<i>Columba palumbus</i>	60.49	37.29	20.00	29.76
<i>Corvus corone</i>	22.22	18.64	12.86	4.76
<i>Curruca melanocephala</i>	0.00	1.69	2.86	0.00
<i>Cyanistes caeruleus</i>	3.70	15.25	14.29	2.38
<i>Emberiza cirrus</i>	4.94	0.00	0.00	3.57
<i>Erithacus rubecula</i>	20.99	16.95	48.57	7.14
<i>Garrulus glandarius</i>	0.00	0.00	4.29	0.00
<i>Linaria cannabina</i>	16.05	0.00	0.00	0.00
<i>Motacilla alba</i>	14.81	0.00	2.86	11.90
<i>Parus major</i>	2.47	3.39	14.29	5.95
<i>Passer domesticus</i>	4.94	0.00	0.00	17.86
<i>Periparus ater</i>	2.47	0.00	5.71	0.00
<i>Phoenicurus ochruros</i>	22.22	0.00	0.00	26.19
<i>Phylloscopus collybita</i>	9.88	0.00	15.71	0.00
<i>Phylloscopus ibericus</i>	0.00	8.47	2.86	1.19
<i>Pica pica</i>	17.28	0.00	7.14	4.76
<i>Prunella modularis</i>	2.47	3.39	2.86	0.00
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	8.64	1.69	2.86	16.67
<i>Pyrrhula Pyrrhula</i>	0.00	0.00	1.43	0.00
<i>Regulus ignicapilla</i>	0.00	6.78	22.86	0.00
<i>Saxicola rubicola</i>	29.63	1.69	0.00	0.00
<i>Serinus serinus</i>	27.16	16.95	31.43	21.43
<i>Sylvia atricapilla</i>	1.23	8.47	15.71	1.19
<i>Troglodytes troglodytes</i>	4.94	16.95	42.86	0.00
<i>Turdus merula</i>	34.57	23.73	41.43	41.67
<i>Turdus philomelos</i>	1.23	3.39	2.86	11.90

Tabla C10: Densidad (Nº ind./ha/muestreo) según los ambientes, de las 10 especies de aves más abundantes

Especie	Densidad (Nº ind./ha/muestreo)			
	Herbazal abierto	Matorral	Bosque mixto	Zona ajardinada
<i>Anthus pratensis</i>	1.16	0.00	0.00	0.00
<i>Carduelis carduelis</i>	0.80	0.00	0.13	0.21
<i>Columba palumbus</i>	1.78	1.10	0.59	0.88
<i>Corvus corone</i>	0.65	0.55	0.38	0.14
<i>Erithacus rubecula</i>	0.62	0.50	1.43	0.21
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0.65	0.00	0.00	0.77
<i>Saxicola rubicola</i>	0.87	0.05	0.00	0.00
<i>Serinus serinus</i>	0.80	0.50	0.92	0.63
<i>Troglodytes troglodytes</i>	0.15	0.50	1.26	0.00
<i>Turdus merula</i>	1.02	0.70	1.22	1.23

Tabla C11: Densidad (Nº ind./ha/muestreo) según los ambientes, de los diferentes grupos funcionales de aves diferenciados

Grupo	Densidad (Nº ind./ha/muestreo)			
	Herbazal abierto	Matorral	Bosque mixto	Zona ajardinada
Antropófilas	4.25	3.14	5.25	1.75
Forestales	0.25	0.40	0.63	0.14
De matorrales	2.98	0.00	0.21	0.56
De herbazales	1.05	0.05	0.08	1.79
Forestal-herbazales	1.85	1.30	2.23	2.21
De matorral-herbazales	0.87	0.05	0.00	0.00
Forestal-matorrales	0.15	0.50	1.26	0.00

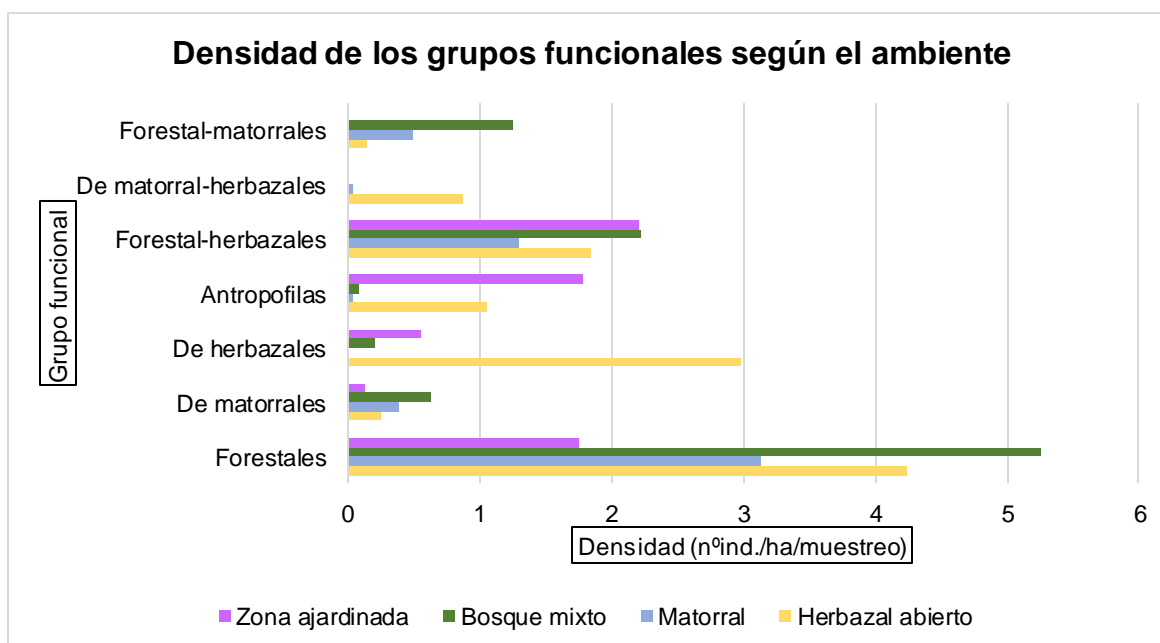


Figura C3: Densidad en nº ind./ha/muestreo de cada grupo funcional de aves, según el ambiente



Tabla C12: Densidad (Nº ind./ha/muestreo) según el ambiente, de los órdenes de aves

Orden	Densidad (Nº ind./ha/muestreo)			
	Herbazal abierto	Matorral	Bosque mixto	Zona ajardinada
Accipitriformes	0.04	0.00	0.00	0.11
Columbiformes	1.78	1.10	0.59	0.88
Passeriformes	9.59	4.34	9.08	5.46

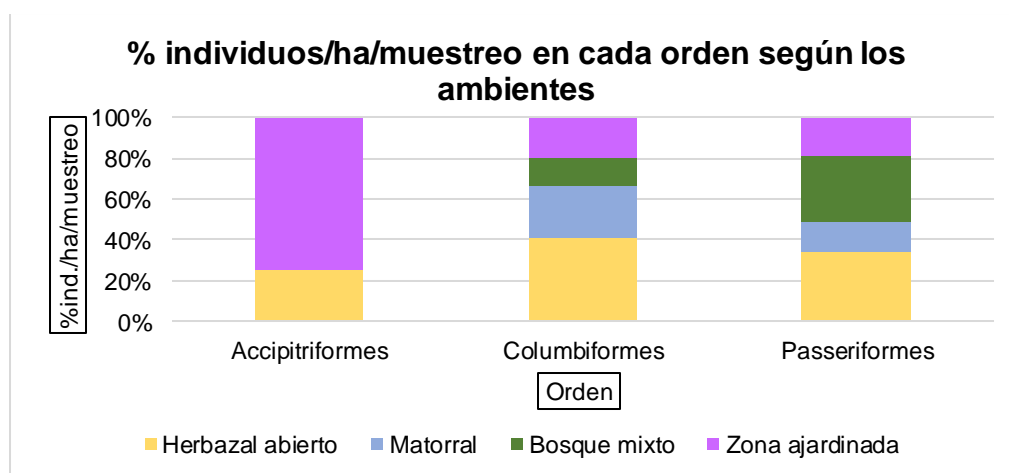


Figura C4: % de individuos/ha/muestreo en cada orden de aves según los diferentes ambientes

Tabla C13: Densidad (Nº ind./ha/muestreo) según los ambientes, de las familias de aves Passeriformes

Familia	Densidad (Nº ind./ha/muestreo)			
	Herbazal abierto	Matorral	Bosque mixto	Zona ajardinada
Aegithalidae	0.00	0.00	0.21	0.00
Cisticolidae	0.11	0.00	0.00	0.00
Corvidae	1.16	0.55	0.71	0.28
Emberizidae	0.15	0.00	0.00	0.11
Fringillidae	2.18	0.50	1.13	0.84
Hirundinidae	0.25	0.05	0.08	0.49
Motacillidae	1.60	0.00	0.08	0.35
Muscicapidae	2.14	0.55	1.43	0.98
Paridae	0.25	0.55	1.01	0.25
Passeridae	0.15	0.00	0.00	0.53
Phylloscopidae	0.29	0.25	0.55	0.04
Prunellidae	0.07	0.10	0.08	0.00
Regulidae	0.00	0.20	0.67	0.00
Sylviidae	0.04	0.30	0.55	0.04
Troglodytidae	0.15	0.50	1.26	0.00
Turdidae	1.05	0.80	1.30	1.58

### Densidad de cada familia de Passeriformes según el ambiente

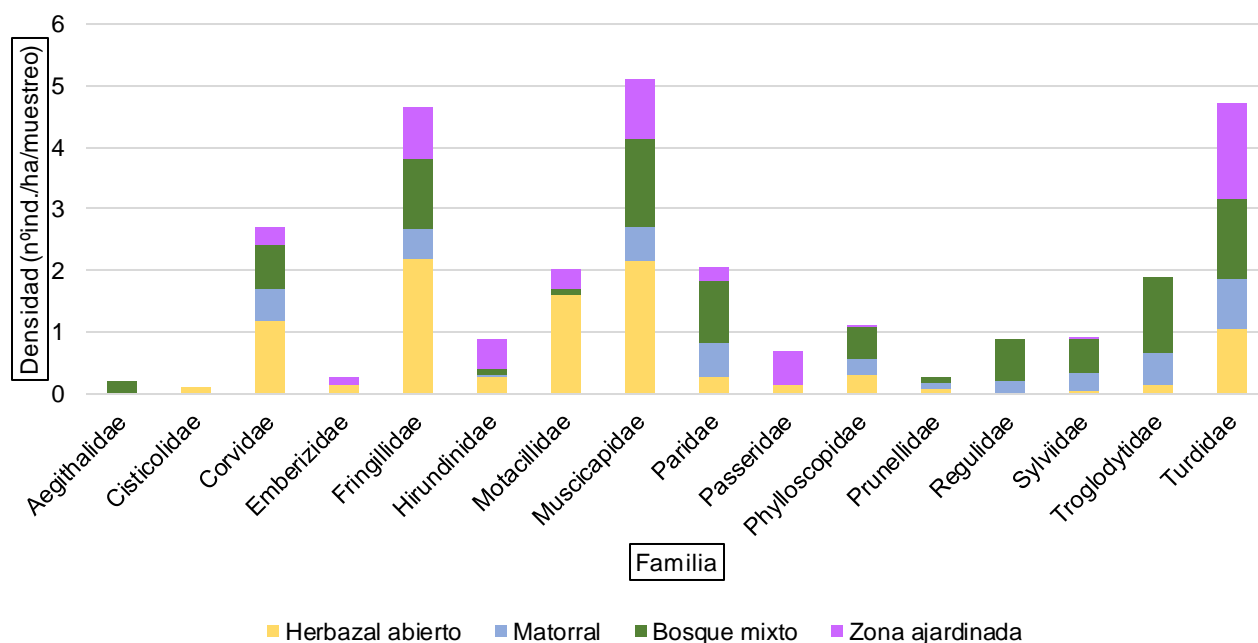


Figura C5: Densidad en nº ind./ha/muestreo de cada familia de aves Passeriformes según los ambientes

Tabla C14: Nº de especies e individuos de aves halladas en cada sustrato vegetal específico, así como su índice de diversidad de Shannon (H')

Sustratos vegetales	Nº especies	Nº individuos	Índice de Shannon (H')
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	1	0
<i>Asphodelus albus</i>	5	5	1.61
Asterácea	1	3	0
<i>Betula alba</i>	5	7	1.55
<i>Castanea sativa</i>	11	31	2.21
Conífera ornamental	3	4	1.04
<i>Corylus avellana</i>	1	7	0
<i>Cytisus striatus</i>	2	2	0.69
<i>Eucalyptus globulus</i>	4	6	1.33
<i>Foeniculum vulgare</i>	3	6	0.87
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	1	0
Herbáceas	4	6	1.24
<i>Hedera helix</i>	2	2	0.69
Hierba	14	143	2.02
<i>Ilex aquifolium</i>	1	1	0
<i>Laurus nobilis</i>	6	9	1.68
<i>Pinus pinaster</i>	8	15	1.67
<i>Prunus avium</i>	6	23	1.47
<i>Pteridium aquilinum</i>	2	3	0.64
<i>Quercus robur</i>	20	82	2.68
<i>Quercus rubra</i>	2	8	0.26
<i>Rubus</i> sp.	2	3	0.64
<i>Rumex acetosa</i>	4	5	1.33
<i>Salix atrocinerea</i>	8	24	1.91
<i>Salix babylonica</i>	1	1	0
<i>Sambucus nigra</i>	1	2	0
<i>Ulex europaeus</i>	2	6	0.64
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>263</b>	

Tabla C15: Nº de especies e individuos de aves halladas en cada sustrato no vegetal y su correspondiente índice de diversidad de Shannon (H')

Otros sustratos	Nº especies	Nº individuos	Índice de Shannon (H')
Charca	3	3	1.10
Estructuras metálicas o de hormigón	13	46	2.18
Restos de madera	9	18	1.90
Rocas	7	23	1.67
Tendido eléctrico	6	23	1.59
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>256</b>	