

## Grado en Biología

**Comparación de la estructura de la comunidad de aves paseriformes de dos bosques nativos frente a la de un conjunto de especies exóticas**

El papel de los ecosistemas noveles

**Comparación da estrutura da comunidade de aves paseriformes de dous bosques nativos fronte á dun conxunto de especies exóticas**

O papel dos ecosistemas noveis

**Comparison of the structure of the community of passerine birds from two native forests versus that of an assemblage of exotic species**

The role of novel ecosystems



**Esther Pena Parada**

Memoria Trabajo de Fin de Grado

Febrero 2018

Dirigido por el Dr. Alejandro Martínez Abraín



# ÍNDICE

RESUMEN/ABSTRACT.....	4
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>2. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
2.1 Área de estudio.....	7
2.2 Condiciones de muestreo.....	8
2.3 Material empleado.....	9
2.4 Método de censo.....	9
2.5 Análisis estadístico.....	10
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>10</b>
3.1 Análisis de abundancia.....	11
3.2 Análisis de diversidad.....	13
3.3 Composición avifaunística.....	16
<b>4. DISCUSIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>21</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>21</b>
<b>7. AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>22</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>23</b>

## RESUMEN

En este trabajo estudiamos la abundancia, diversidad y composición de la avifauna paseriforme forestal en tres tipos de bosque (pinar, robledal y ensamblado de especies exóticas), durante las cuatro estaciones del año, en el entorno del embalse de Cecebre-Abegondo. No se encontraron diferencias en la abundancia de paseriformes en los tres tipos de bosque considerados. La menor abundancia de aves se detectó en verano y la diferencia con respecto a la primavera fue estadísticamente significativa. La diversidad no difirió entre los tres tipos de bosque ni entre estaciones. En el ensamblado de especies exóticas se detectó 1 especie exclusiva (*Sylvia undata*), ninguna en el robledal y 3 en el pinar (*Parus cristatus*, *Certhia brachydactyla* y *Ficedula hypoleuca*), siendo este el tipo de hábitat más idiosincrático. *Erithacus rubecula* fue la especie más común en todos los tipos de bosque. Estos resultados indican que la comunidad de aves paseriformes de la zona de estudio presenta una gran constancia en cuanto a composición y diversidad a lo largo del año y que percibe su entorno forestal como una capa homogénea por la que moverse en busca de alimento. Esta constancia probablemente se deba a la poca variabilidad en las condiciones meteorológicas de la zona de estudio. Desde el punto de vista de la conservación, los ensamblados de especies arbóreas exóticas (al menos en ambientes fragmentados) pueden jugar un papel similar al de las formaciones forestales nativas.

**Palabras clave:** avifauna forestal, ensamblado de especies exóticas, abundancia, diversidad, composición, robledal, pinar, embalse de Cecebre-Abegondo.

## ABSTRACT

In this end of degree thesis we study the abundance, diversity and composition of the forest passerine bird communities in three types of forests: pine forest, oak forest, and an assemblage of exotic species during a whole annual cycle around the Cecebre-Abegondo reservoir (NW Spain). We did not find any differences in abundance among forest types. Abundance was lowest in summer. Diversity did not differ among the three forest types but we did not detect differences in diversity among seasons. Therefore, the study metacommunity showed a high constancy in space and time. This constancy was most likely due to constancy in environmental conditions. In addition, the assemblage of exotic species had 1 exclusive species (*Sylvia undata*). No exclusive species was detected in the oak forest and 3 exclusive species were found in the pine forest (*Parus cristatus*, *Certhia brachydactyla* and *Ficedula hypoleuca*). Hence the pine forest was the most idiosyncratic forest type. *Erithacus rubecula* was the most common species in the metacommunity. These results suggest that exotic species assemblages cannot be disregarded as relevant for the conservation of forest passerine communities in fragmented landscapes.

**Keywords:** forest avifauna, assemblage of exotic species, abundance, diversity, composition, oak forest, pine forest, Cecebre- Abegondo reservoir.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el Antropoceno, la actividad humana ha alterado la estructura y funcionamiento de los ecosistemas mediante la urbanización del territorio, contaminación, deforestación o pérdida de hábitats e introducción de especies exóticas (Ramil-Rego et al., 2012). Este cambio global antrópico, ha originado la aparición de nuevos ecosistemas, denominados ecosistemas noveles, tales como agroecosistemas, embalses o bosques noveles (ensamblados de especies vegetales en parques y jardines, plantaciones forestales, entre otros). Estas repoblaciones han dado lugar a un mosaico forestal, en el cual se encuentran parcelas con diferente grado de desarrollo debido a las continuas plantaciones y otras prácticas selvícolas (Tellería et al., 1990).

Una evidencia de que los bosques noveles pueden persistir en el tiempo es el caso de Green Mountain (Isla Ascensión), un ecosistema artificial que es plenamente funcional siendo uno de los pocos bosques artificiales a gran escala. El sistema Green Mountain es un claro ejemplo de ecological fitting (Janzen, 1985). Muestra que la coevolución no es necesaria para el desarrollo de un ecosistema complejo (Wilkinson, 2004).

Además, estudios como el de Lugo (2009) confirman que las plantaciones abandonadas de especies introducidas se comportaron como bosques, mezclándose con las especies nativas originando un bosque diferente al original.

En este trabajo, hemos elegido como modelo de estudio un ensamblado de especies arbóreas exóticas y lo comparamos con dos bosques nativos, un roble y un pinar, lo que puede proporcionar información sobre el papel del azar frente a la coevolución, a la hora de determinar la abundancia, diversidad y composición de las comunidades de aves forestales. En un plano más aplicado los resultados tendrán interés para la conservación.

Cabe esperar que las superficies forestales noveles se comporten en parte como los bosques nativos, es decir, protejan el suelo, sustenten la vida silvestre o/y almacenen carbono. Además, los “bosques” noveles se encuentran en vías de sucesión hacia la madurez y la recuperación de las especies nativas en su seno (Lugo, 2009).

Sin embargo, apenas se han realizado estudios que evalúen la abundancia, diversidad y composición de la avifauna en este tipo de sistemas (Tellería et al., 1990), ni análisis detallados de las preferencias de hábitat de las especies que se reproducen en las repoblaciones (Carrascal et al., 1990).

En este estudio evaluaremos la abundancia, diversidad y composición de aves paseriformes forestales durante un ciclo anual en un ensamblado de especies exóticas y compararemos esos tres parámetros con los obtenidos en un pinar de repoblación y en un bosque de roble carballo. En principio, esperaríamos que el ensamblado de especies exóticas tenga la menor abundancia, la menor diversidad y la composición más pobre, si asumimos que la historia coevolutiva juega un papel más relevante que el azar en la estructuración de las comunidades europeas de paseriformes forestales.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1 Área de estudio

Nuestro estudio se ha centrado en tres tipos de parcelas forestales (pinar, robledal y ensamblado de especies exóticas) situadas en el entorno del embalse de Cecebre-Abegondo, en la provincia de A Coruña.

Las tres parcelas forestales seleccionadas pertenecen al municipio de Abegondo (**Figura 1**). El robledal está ubicado en la parroquia de Crendes con coordenadas (43°16'11.02"N, 8°16'12.54"W), el pinar está próximo al puente pequeño del embalse en la parroquia de Orto (43°17'2.49"N, 8°16'53.58"W) y el ensamblado de especies exóticas se ubica en las proximidades del Pazo de Orto (43°16'33.26"N, 8°17'16.58"W).



**Figura 1.** Localización del área de estudio. En rojo: ensamblado de especies exóticas, en rosa: pinar y en azul: robledal (Imagen modificada a partir de Google Maps).

El pinar está compuesto principalmente por *Pinus pinaster* y presenta un sotobosque dominado por *Pteridium aquilinum*, *Rubus spp* y *Ulex europaeus* en donde puede haber restos de la primitiva vegetación arbórea (*Quercus robur*). El robledal está formado por *Quercus robur* mayoritariamente y el ensamblado de especies exóticas por *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Phoenix dactylifera*, *Eucalyptus globulus*, *Castanea sativa*, *Ilex aquifolium*, *Laurus nobilis* y *Diospyros kaki*, entre otras.

El embalse de Cecebre-Abegondo forma parte de la Red Natura 2000 desde 1997, fue declarado Lugar de Interés Comunitario (LIC) en 2004 en relación a la Directiva Hábitats de la UE y ZEC (Zona de Especial Conservación) en 2014. Además es zona núcleo de la Reserva de la Biosfera das Mariñas e Terras do Mandeo.

## 2.2 Condiciones de muestreo

En la **Tabla 1** se muestran las condiciones meteorológicas de cada día de estudio mediante mediciones correspondientes a la estación meteorológica de Mabegondo, la más cercana al área de estudio. Las temperaturas variaron entre un mínimo de 3.3°C en enero y un máximo de 19.9°C en agosto. Durante los días de muestreo no llovió excepto escasas precipitaciones en los muestreos del 1 de marzo y 30 de junio.

**Tabla 1.** Lecturas de diversos parámetros meteorológicos de la estación meteorológica de Mabegondo para cada uno de los días de muestreo (Fuente: Meteogalicia).

Fecha	Tª media (°C)	Precipitación(L/m <sup>2</sup> )	Irradiación global diaria(10KJ/m <sup>2</sup> .día)
01/12/2016	11.1	0	501
11/12/2016	13	0	702
21/12/2016	9.9	0	214
21/01/2017	3.3	0	904
16/02/2017	12	0	1238
01/03/2017	12.4	0.8	772
28/03/2017	14.4	0	1632
22/04/2017	15.4	0	2384
16/05/2017	19.2	0	2419
30/06/2017	15.2	8.4	1975
02/08/2017	19.9	0	2406
25/08/2017	19.6	0	1793

Según la clasificación de Allué, A Coruña pertenece a la subregión fitoclimática subhúmeda Mediterránea de tendencia Atlántica (Carballeira et al.,1983).

## 2.3 Material empleado

Para la identificación de la avifauna presente en los tres tipos de zonas forestales hemos empleado la aplicación para Android de SEO/BirdLife Aves de España, que facilita la identificación de los cantos y reclamos de la avifauna forestal ibérica, prismáticos (10 X 50), y la función "Crono" de la aplicación de reloj de un teléfono móvil para controlar el tiempo de muestreo.

El registro de la ejecución de los tres itinerarios y la medición de la distancia de cada transecto se ha llevado a cabo mediante la aplicación Wikiloc para Android

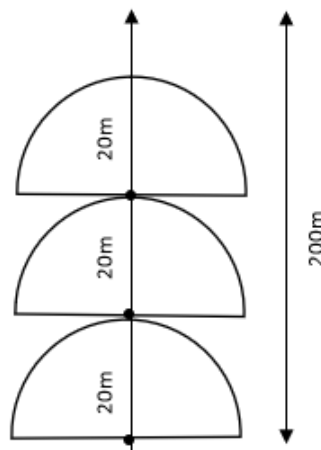


(Anexo I) y para el cálculo de la abundancia y diversidad relativa de avifauna elaboramos una base de datos en una hoja de cálculo de Excel.

## 2.4 Método de censo

Estudiamos la abundancia, diversidad y composición, de las aves paseriformes mediante un transecto lineal de 200m de longitud, dividido en 10 estaciones de escucha, como se muestra en la **Figura 2**. Realizamos los conteos permaneciendo 2 minutos en cada punto de muestreo y anotamos los paseriformes identificados mediante su observación con prismáticos o su canto con bandas de recuento de 20m a cada lado del transecto. En cada punto de muestreo se cubrió un área de censo de  $(\pi.r^2/2)$ . Dado que cada transecto contaba con 10 puntos de muestreo el área total censada en cada muestreo fue de aproximadamente 6280 m<sup>2</sup>.

El periodo de muestreo comprende desde diciembre de 2016 hasta agosto de 2017, llevando a cabo un muestreo en cada tipo de bosque tres veces en cada estación.



**Figura 2.** Método de censo de la avifauna forestal.

Los muestreos se han llevado a cabo aleatorizando con respecto a la hora y tipo de bosque, es decir variando la hora de inicio desde otoño a verano (16:20h en otoño, 16:30 en invierno, 18:10h en primavera, 18:40h en verano) y el orden de inicio de muestreo de los 3 tipos de bosque. De este modo intentamos evitar sesgos por la diferente actividad y detectabilidad de las aves según la hora del día.

En el **Anexo I** se presentan gráficamente todos los transectos realizados y en el **Anexo II** se presentan imágenes de todas las especies detectadas (un total de 21) clasificadas por Familia taxonómica.

## 2.5 Análisis estadístico

### a) Modelización

Para estudiar la influencia del tipo de bosque y la estación del año sobre la variabilidad en abundancia y diversidad observadas realizamos una comparación múltiple de hipótesis (modelo). El mejor modelo en cada caso fue seleccionando mediante el Criterio de Información de Akaike (cantidad de información teórica) mediante el entorno y programa R (<https://www.r-project.org/about.html>). El índice de Akaike (AIC) combina la cantidad de deviance no explicada y la complejidad del modelo de modo que el mejor modelo (el más parsimonioso) es aquel que explica más mediante el uso de menos parámetros, o sea, es el que tiene menor AIC. En concreto empleamos el AICc para corregir por el bajo tamaño de muestra. Los modelos empleados fueron modelos lineales generalizados mixtos (GLMMs) y la estima de los parámetros se realizó mediante Restricted Maximum Likelihood (REML). Se empleó la librería lme4 y la función glmer. En los modelos contrastados abundancia y diversidad entraron como variables dependientes y estación del año (“ses”) y tipo de bosque (“fore”) como variables explicativas (factores fijos). Se contrastaron modelos aditivos e interacciones. Los modelos consideraron el conteo (tres conteos por estación del año) como factor random, para evitar trabajar con las medias y prevenir pseudo- replicación.

### b) ANOVAs

La significación estadística de la estima de los parámetros de los mejores modelos seleccionados mediante el procedimiento anterior fue analizada mediante análisis de la varianza de una vía o de dos vías (según los casos) sobre las medias de las tres réplicas para cada tipo de bosque y estación. Las diferencias entre los niveles de cada factor fueron analizadas mediante la prueba post-hoc “TukeyHSD”. Estos análisis se ejecutaron también en el entorno y programa R (<https://www.r-project.org/about.html>).

La composición de especies por tipo de bosque fue analizada empleando las medias aritméticas (para cada especie) de los tres conteos por tipo de bosque, respectivamente, y sumando posteriormente para obtener totales por especie en cada tipo de bosque.

## 3. RESULTADOS

En el **Anexo III** se muestran los totales de abundancia y diversidad por especie para cada tipo de bosque y estación, base de los análisis realizados cuyos resultados se muestran a continuación.

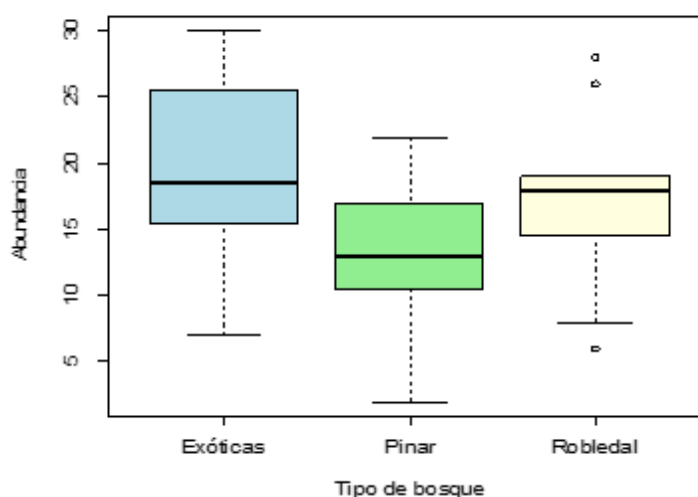
### 3.1 Análisis de abundancia

Como muestra la **Tabla 2** el mejor modelo para explicar la variabilidad en abundancia observada es el Modelo 1 (modelo aditivo) pues posee un valor de peso de Akaike más elevado ( $w_i$ )=0.98, un valor de  $\Delta AICc$  más bajo y una LL (log-likelihood) residual menor. Este modelo **indica que la variabilidad en la abundancia por tipo de bosque se da por igual en todas las estaciones**. Por ello representaremos sólo la abundancia por tipo de bosque y por estación, sin realizar los cruces tipo de bosque x estación.

**Tabla 2.** Resultados de la modelización para la abundancia. K=Número de parámetros estimables; AICc=Criterio de información de Akaike corregido para bajo tamaño de muestra;  $W_i$ =Peso de Akaike; LL=log-likelihood. El modelo más parsimonioso se destaca en negrita.

ID	Modelo	K	AICc	$\Delta AICc$	$W_i$	LL
<b>1</b>	<b>Abun ~ fore + ses</b>	<b>7</b>	<b>236.54</b>	<b>0.00</b>	<b>0.98</b>	<b>-109.27</b>
2	Abun ~ ses	5	244.68	8.15	0.02	-116.34
3	Abun ~ fore*ses	13	252.34	15.81	0.00	-104.90
4	Abun ~ fore	4	262.00	25.46	0.00	-126.35

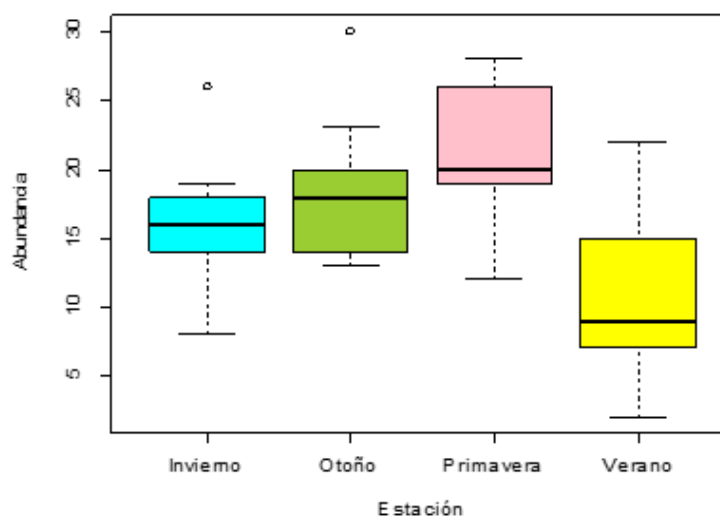
De acuerdo con el mejor modelo seleccionado, en la **Figura 3** se compara la abundancia en los tres tipos de bosque mediante diagramas de cajas (boxplots). En esta figura y siguientes la línea negra representa la mediana (Q2), los límites de las cajas son los intervalos intercuartílicos (Q1 Y Q3) y los extremos de los bigotes (whiskers) son los valores máximos y mínimos detectados. Los puntos sueltos representan los valores atípicos.



**Figura 3.** Representación gráfica de la abundancia en función del tipo de bosque.

El ensamblado de especies exóticas presentó la mayor abundancia, pero no difirió de manera estadísticamente significativa de los demás tipos de bosque (**Figura 3, Tabla 3**).

De nuevo, según el mejor modelo seleccionado, representamos la abundancia en función de la estación del año. El verano presentó un gran empobrecimiento en términos de abundancia total de aves especialmente en relación a la primavera (**Figura 4, Tabla 3**).



**Figura 4.** Representación gráfica de la abundancia frente a estación del año.

**Tabla 3.** Resultados de la prueba ANOVA de dos vías para el modelo abundancia~bosque+estación y resultados de la prueba post-hoc.

```

          Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
fore      2  80.17   40.08   3.932 0.0811 .
ses       3 185.58   61.86   6.068 0.0301 *
Residuals 6  61.17   10.19
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> posthoc1 <- TukeyHSD(x=model2, 'fore', conf.level=0.95)
> posthoc1
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = Abunda ~ fore + ses)

$fore
      diff      lwr      upr    p adj
2-1  4.00 -2.927252 10.927252 0.2565583
3-1  6.25 -0.677252 13.177252 0.0726546
3-2  2.25 -4.677252  9.177252 0.6053933

> posthoc2<-TukeyHSD(x=model2, 'ses', conf.level=0.95)
> posthoc2
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = Abunda ~ fore + ses)

$ses
      diff      lwr      upr    p adj
2-1 -2.333333 -11.357914  6.691247 0.8081818
3-1  2.666667  -6.357914 11.691247 0.7434660
4-1 -8.000000 -17.024580  1.024580 0.0792729
3-2  5.000000  -4.024580 14.024580 0.3131995
4-2 -5.666667 -14.691247  3.357914 0.2324236
4-3 -10.666667 -19.691247 -1.642086 0.0247213

```

### 3.2 Análisis de diversidad

Las dos variables explicativas (estación y tipo de bosque) explicaron por separado la variabilidad en la diversidad observada, pero el Modelo 1 (diversidad~estación) es más probable que el Modelo 2 (diversidad~bosque) debido a que el primero posee un peso de Akaike=0.56 frente a 0.42 del segundo. Cabe destacar que ni el modelo aditivo ni el modelo con interacción figuran entre los mejores, por lo cual no podemos afirmar que la estación del año afecte de manera diferente a la diversidad de paseriformes en los tres tipos de bosque (**Tabla 4**) y por ello no se representa la diversidad por estación para cada tipo de bosque.

**Tabla 4.** Resultados de la modelización para la diversidad. K=Número de parámetros estimables; AICc=Criterio de información de Akaike corregido para bajo tamaño de muestra; Wi=Peso de Akaike; LL=log-likelihood. El modelo más parsimonioso se destaca en negrita.

ID	Modelo	K	AICc	$\Delta$ AICc	Wi	LL
<b>1</b>	<b>Div ~ ses</b>	<b>6</b>	<b>66.88</b>	<b>0.00</b>	<b>0.56</b>	<b>-25.99</b>
<b>2</b>	<b>Div ~ fore</b>	<b>5</b>	<b>67.46</b>	<b>0.58</b>	<b>0.42</b>	<b>-27.73</b>
3	Div ~ fore+ses	8	74.39	7.51	0.01	-26.53
4	Div ~ fore*ses	14	92.88	26.00	0.00	-22.44

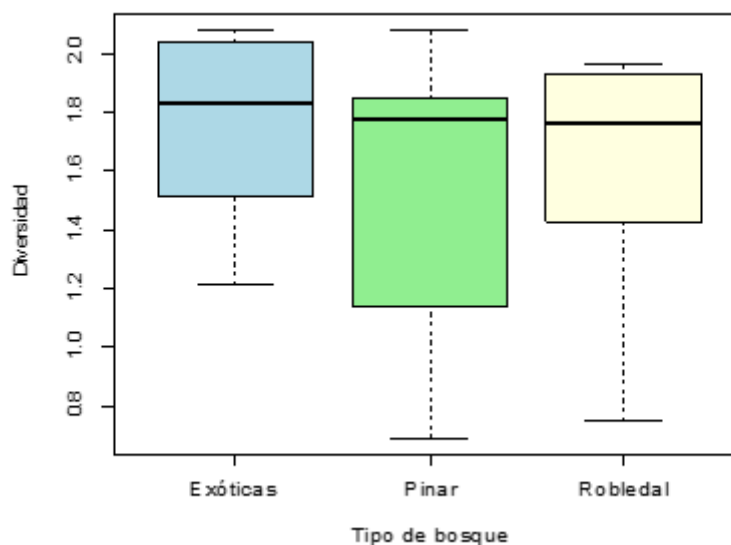
**Tabla 5.** Resultados de la prueba ANOVA para el modelo diversidad~ tipo de bosque y resultados de la prueba post-hoc.

```
> model3<-aov(Dive~fore)
> summary(model3)
          Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
fore      2  80.17   40.08   1.462  0.282
Residuals 9 246.75   27.42

> posthoc3 <- TukeyHSD(x=model3, 'fore', conf.level=0.95)
> posthoc3
  Tukey multiple comparisons of means
  95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = Dive ~ fore)

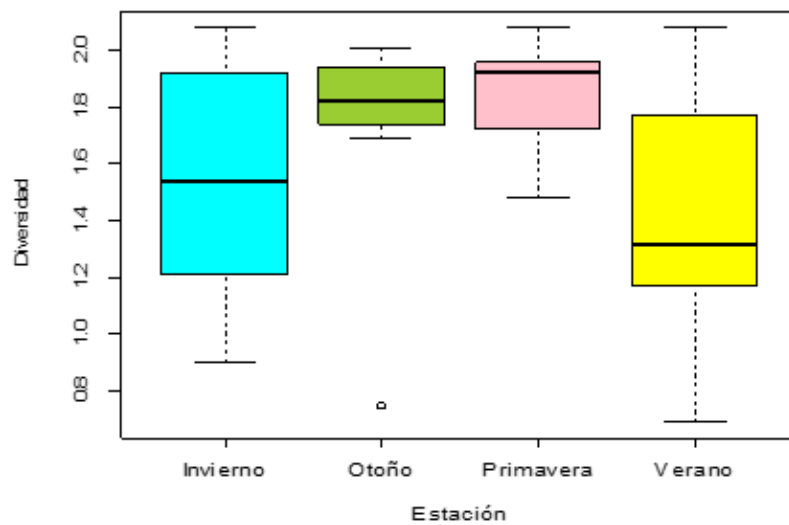
$fore
      diff      lwr      upr    p adj
2-1  4.00 -6.337336 14.33734 0.5488160
3-1  6.25 -4.087336 16.58734 0.2614770
3-2  2.25 -8.087336 12.58734 0.8195845
```



**Figura 5.** Representación gráfica de la diversidad frente a tipo de bosque.

El ensamblado de especies exóticas tuvo la mayor diversidad media, aunque este parámetro no difirió de manera estadísticamente significativa entre los tres tipos de bosque (**Figura 5, Tabla 5**).

La diversidad media de paseriformes fue menor en verano, aunque este parámetro no difirió de manera estadísticamente significativa entre estaciones (**Figura 6, Tabla 6**).



**Figura 6.** Representación gráfica de la diversidad en relación a la estación del año.

**Tabla 6.** Resultados de la prueba ANOVA para el modelo diversidad~ estación del año y resultados de la prueba post-hoc.

```

          Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
ses      3  185.6   61.86   3.502 0.0694 .
Residuals 8  141.3   17.67
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> posthoc4<-TukeyHSD(x=model4, 'ses', conf.level=0.95)
> posthoc4
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

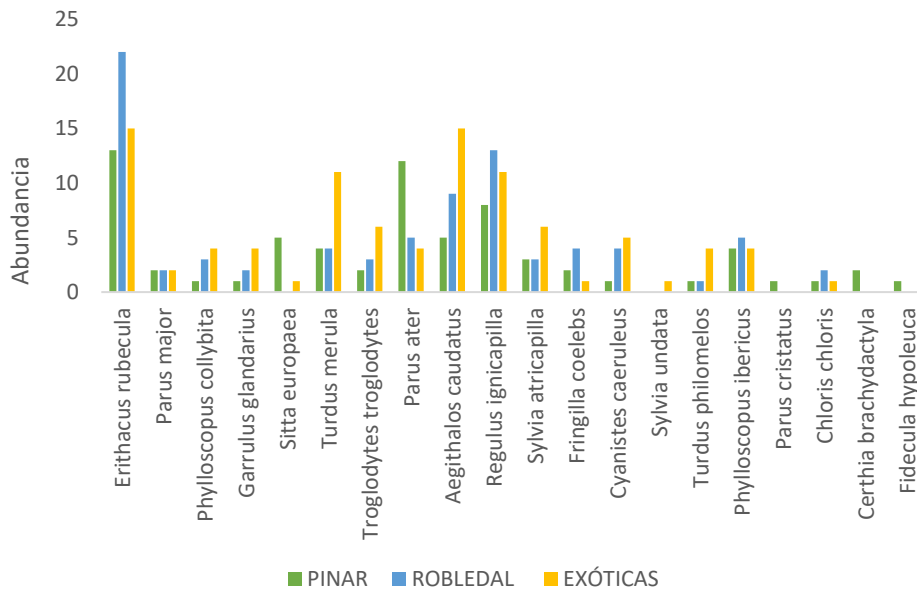
Fit: aov(formula = Dive ~ ses)

$ses
      diff      lwr      upr    p adj
2-1 -2.333333 -13.323411  8.6567439 0.9018695
3-1  2.666667  -8.323411 13.6567439 0.8627484
4-1 -8.000000 -18.990077  2.9900773 0.1697320
3-2  5.000000  -5.990077 15.9900773 0.5025144
4-2 -5.666667 -16.656744  5.3234106 0.4055038
4-3 -10.666667 -21.656744  0.3234106 0.0570990

```

### 3.3 Composición avifaunística por tipo de bosque

En la **Figura 7** se representan las abundancias de cada especie en los tres tipos de bosque.



**Figura 7.** Representación gráfica de la abundancia anual de cada especie en los tres tipos de bosque.



En el pinar las especies más comunes fueron *Erithacus rubecula*, *Parus ater*, *Regulus ignicapilla* y *Sitta europaea*. En el robledal las especies más comunes fueron *Erithacus rubecula*, *Regulus ignicapilla* y *Cyanistes caeruleus*. Y en el ensamblado las especies más comunes fueron *Erithacus rubecula*, *Regulus ignicapilla*, *Aegithalos caudatus*, *Turdus merula* y *Sylvia atricapilla*. El petirrojo se destaca como la especie más abundante en toda la meta-comunidad.

Sin embargo, el pinar tuvo como especies exclusivas a *Parus cristatus*, *Certhia brachydactyla* y *Ficedula hypoleuca*; el robledal no tuvo especies exclusivas y el ensamblado tuvo como especie exclusiva a *Sylvia undata*.

Cabe destacar como especies “acompañantes” (no paseriformes) observadas durante la realización de los transectos a *Corvus corone*, *Columba palumbus*, *Picus sharpei*, *Dendrocopos major*, *Milvus migrans*, *Buteo buteo*, *Accipiter gentilis* y *Accipiter nisus*. *Passer domesticus*, a pesar de situarse en las edificaciones próximas al pinar, nunca accedió al medio forestal durante los transectos.

#### 4. DISCUSIÓN

##### a) Abundancia en relación al tipo de bosque

A diferencia de Carrascal et al. (1990) y Galarza et al. (1990) la **abundancia** total de aves en nuestro estudio fue mayor en el ensamblado de especies exóticas. Esto iría en la línea de lo apuntado por Tellería et al. (1990) quien considera que algunas especies se adecúan a las condiciones ambientales generadas por los medios de origen antrópico, alcanzando densidades superiores a las de los bosques espontáneos.

Además, las mayores **abundancias** en el ensamblado de especies exóticas podrían ser debidas a una mayor abundancia de alimento, al constar éste de especies de árboles de distinta naturaleza que pueden ofrecer mayor número de recursos a las aves. El alimento constituye uno de los principales determinantes de la distribución de las aves en invierno (Tellería et al., 1991). De hecho, Gil et al. (2014) pusieron de manifiesto que la avifauna prefiere los hábitats urbanos y el factor principal de riqueza de especies es la densidad de árboles grandes (con más posibilidades para encontrar alimento), independientemente de si su estatus es o no nativo.

El pinar fue el tipo de hábitat que presentó menor **abundancia** de los tres tipos de bosque considerados. Estos resultados coinciden con lo argumentado por Potti (1986) para quien “los pinares basales no parecen suponer mejora alguna de la comunidad ornítica en términos de abundancia y riqueza”.

La mayor **abundancia** de las especies *Sylvia atricapilla*, *Parus caeruleus* y *Phylloscopus collybita* en el ensamblado de especies exóticas respecto a los otros dos tipos de bosque, podría deberse a que son especies capaces de alimentarse del néctar de las flores (Tellería et al., 1991). Otras especies, como *Parus ater* y *P. cristatus* tienen preferencia por el follaje de coníferas, como sustrato de alimentación, y por ello son más abundantes en el pinar (Carrascal

et al. (1990). *E. rubecula* puede considerarse la especie más abundante en la zona de estudio, como concluyen Tellería et al. (2001) para la Península Ibérica.

Aunque la abundancia fue mayor en el ensamblado de especies exóticas, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en abundancia entre tipos de bosque. Esto sugiere que la disponibilidad de alimento y el resto de las condiciones ambientales podrían considerarse aproximadamente similares en los tres tipos de bosque.

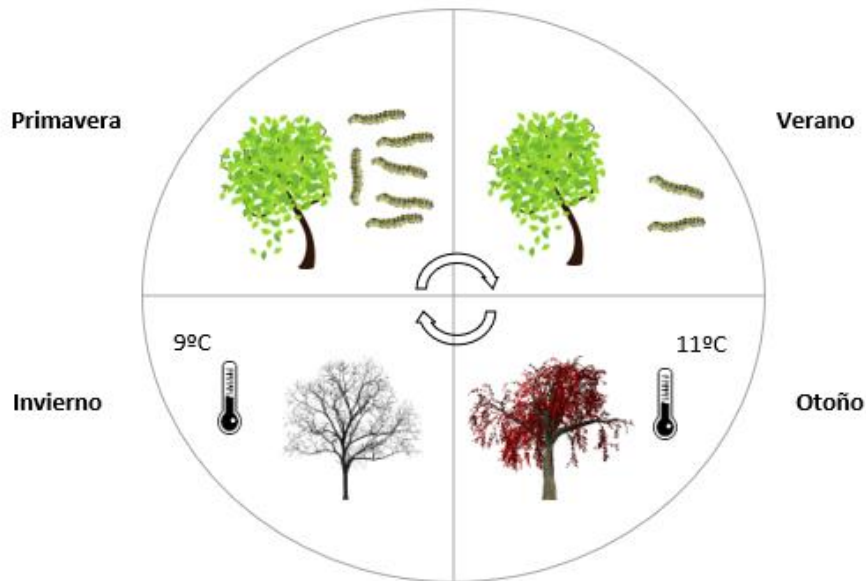
#### b) *Abundancia en relación a la estación del año.*

La mayor **abundancia** primaveral de passeriformes pudo deberse a que la zona de estudio constituye un buen área de reproducción para las especies estudiadas. Es una zona casi litoral, muy térmica y probablemente con alta disponibilidad de alimento.

Las **abundancias** más altas después de las de primavera, fueron las de otoño-invierno. Nuestros bosques de estudio presentaron una comunidad ornítica residente todo el año constituida por el petirrojo, reyezuelo y mirlo. Sin embargo, durante el otoño e invierno cuando las condiciones son desfavorables a mayores altitudes y latitudes, observamos un incremento en la abundancia de estas especies debido a la dispersión y migración (avifauna invernante), dado que la Península Ibérica es un área importante para la invernada de los passeriformes presaharianos europeos (Santos et al., 1990).

Las **abundancias** más bajas se dieron en verano probablemente como reflejo del abandono de la zona de estudio después de la reproducción, indicando una dispersión de las aves fuera de la zona de cría. Por un lado tras la cría las densidades de aves aumentan al añadirse al pool de reproductores los juveniles del año y por otro la comida disponible probablemente está esquilada, siendo lo más adecuado dirigirse a otras zonas de mayor productividad.

Se genera por tanto un ciclo anual en el que las **abundancias** de primavera-verano están regidas por la disponibilidad de comida y las de otoño-invierno por la temperatura (**Figura 8**).



**Figura 8.** Diagrama del ciclo anual que explica la abundancia de paseriformes según la estación del año, en función de la disponibilidad de comida y temperatura.

Durante la época de cría, se dieron las mayores **abundancias** de *Phylloscopus ibericus* lógicamente debido al carácter estival de la especie. Las mayores abundancias de *P.caeruleus* fueron registradas en invierno, aunque Tellería et al. (2001) observaron mayores abundancias de *P.caeruleus* (junto con *E.rubecula*, *S.atricapilla*, y *P.major*) en primavera que en invierno, para el conjunto de la Península Ibérica. Cabe reseñar que en otoño e invierno los paseriformes forman grupos mixtos mientras que en primavera presentan territorialidad. Estos grupos mixtos facilitan el hallazgo de alimento cuando éste escasea.

### c) *Diversidad en relación al tipo de bosque*

En nuestra zona de estudio la **diversidad** no difirió entre los tres tipos de bosque, siendo ligeramente mayor en el ensamblado de especies exóticas.

Sin embargo, según Carrascal et al. (1990) la **diversidad** es mayor en los hayedos-robleales que en los pinares y Tellería et al. (1990) apunta que los bosques caducifolios presentan una comunidad rica en especies en comparación con el resto de las formaciones forestales.

La discrepancia entre nuestros resultados en materia de **diversidad** por tipo de bosque y los de otros autores probablemente se deba al hecho de que nuestra zona de estudio se encuentra en un área pre-litoral, cerca del mar y sin un relieve acentuado, siendo de carácter térmico toda ella. En estas condiciones apenas existen gradientes de temperatura o pluviosidad.

La constancia en cuanto a diversidad con independencia del tipo de bosque sugiere que las aves perciben el manto forestal como un continuo.

No obstante, hay que mencionar que el pinar aportó 3 especies exclusivas a la metacomunidad de paseriformes estudiada, siendo el tipo de hábitat más idiosincrático. En el ensamblado de especies exóticas se detectó una especie forestal exclusiva (curruca rabilarga) y ninguna en el robleal. Las 3 especies exclusivas del pinar fueron el herrerillo capuchino, el agateador común y el papamoscas cerrojillo. Nuestros resultados coinciden con los de Carrascal et al. (1990) en el sentido de que los pinares presentan un mayor número de especies exclusivas.

Según nuestros resultados, los pinares presentan un mayor número de especies propias, lo cual concuerda con lo que señala Carrascal et al. (1990), a pesar de presentar récords de pobreza en abundancia y diversidad. Los pinares son un tipo de bosque muy exigente y representan un medio idiosincrático. No obstante, en nuestro estudio, después del pinar, el medio forestal con más especies exclusivas fue el ensamblado de especies exóticas. Por el contrario, para Galarza et al. (1991) los bosques caducifolios fueron los únicos medios forestales con especies exclusivas.

#### d) *Diversidad en relación a la estación del año.*

La constancia en diversidad a lo largo del año sugiere que la zona de estudio no acoge grandes contingentes de aves invernantes durante el otoño e invierno procedentes de latitudes más septentrionales. Esto se debe a que la zona de estudio está compuesta por una vegetación de tipo eurosiberiano que no ofrece recursos especialmente valiosos para la invernada de las aves, como si ocurre en latitudes mediterráneas. Por otro lado, tampoco hay grandes desplazamientos de aves hacia fuera de la zona de estudio, ya que las condiciones durante el invierno no son extremas y la productividad en primavera- verano es alta.

## 5. CONCLUSIONES

### Conclusiones

- Hemos detectado que no hubo diferencias en abundancia entre los tres tipos de bosque, lo que sugiere que todos ellos proporcionan unos recursos similares para los paseriformes.
- En cuanto a diversidad, tampoco hubo diferencias estadísticas entre los tres tipos de bosque, lo que sugiere que todas las especies experimentan el manto forestal como un continuo.
- En cuanto a composición de especies, el pinar fue el tipo de bosque más idiosincrático.
- En general, el ensamblado de especies exóticas origina un medio favorable para su uso por parte de los paseriformes forestales. Esto probablemente sea debido a la ubicación de la zona de estudio, en un

entorno altamente fragmentado y sin grandes gradientes altitudinales o meteorológicos que hacen a las aves percibir el paisaje forestal como un todo. Las diferencias encontradas por otros autores entre ensamblados de exóticas y otras masas arbóreas nativas podría deberse más a características de las zonas de estudio que a las preferencias de los passeriformes.

## Conclusions

- We have detected that there was no difference in abundance among forest types, suggesting that all of them are equally attractive for song birds.
- In terms of diversity, we did not find statistical differences between forest types, either. This suggests that all species experience the forest cover as a continuum.
- In terms of species composition, the pine forest was the most idiosyncratic forest type.
- From a conservation perspective, the assembly of exotic species generates a favorable environment for its use by forest passerines.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Bibby JB, Burgess ND, Hill DA, Mustoe SH (2000). Bird Census Techniques. Academic Press.
- Carballeira A, Devesa C, Retuerto R, Santillán E, Uceda F (1983). Bioclimatología de Galicia. Fundación Pedro Barrié de la Maza.
- Carrascal LM, Tellería JL (1990). Impacto de las repoblaciones de *Pinus radiata* sobre la avifauna forestal del Norte de España. *Ardeola* 37: 247-266.
- Gil D, Brumm H (2014). Avian Urban ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Janzen, D (1985). On ecological fitting. *Oikos* 45: 308-310.
- Lugo AE (2009). The Emerging Era of Novel Tropical Forests. *Biotropica*.
- Ramil-Rego P, Muñoz-Sobrino C, Gómez-Orellana L, Rodríguez-Gutián MA, Ferreiro da Costa J (2012). Configuración y transformación del paisaje del NW ibérico durante el final de los tiempos glaciares, el Holoceno y el Antropoceno. In: Rodríguez-Gutián MA, Ferreiro da Costa J. 2011: Año internacional dos bosques. Unha perspectiva desde Galicia. Pp 9-51. Lugo.
- Santos T, Asensio B, Cantos JF, Bueno JM (1990). Efectos de las repoblaciones con árboles exóticos sobre los passeriformes invernantes en el Norte de España. *Ardeola*, 37: 309-317.

- Tellería JL (1986). Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Editorial Raíces, Madrid.
- Tellería JL, Galarza A (1991). Avifauna invernante en un eucaliptal del Norte de España. *Ardeola*, 38: 239-247.
- Tellería JL, Galarza A (1990). Avifauna y paisaje en el Norte de España: efecto de las repoblaciones con árboles exóticos. *Ardeola* 37: 229-245.
- Tellería JL, Pérez-Tris J, Carbonell R (2001). Seasonal changes in abundance and flight-related morphology reveal different migration patterns in Iberian forest passerines. *Ardeola* 48:27-46.
- Potti, J (1986). Efectos de una repoblación forestal sobre la comunidad de aves. Un caso diferente. *Ardeola* 33:184-188.
- Wilkinson DM (2004). The parable of Green-Mountain: Ascension Island, ecosystem construction and ecological fitting. *Journal of Biogeography*.

## **7. AGRADECIMIENTOS**

A mi tutor Dr. Alejandro Martínez Abraín, por todos los conocimientos sobre avifauna forestal y multitud de conceptos que he adquirido gracias a él, por su dedicación y paciencia. Y, sobre todo, me gustaría agradecerle que me haya dado la oportunidad de realizar este trabajo.

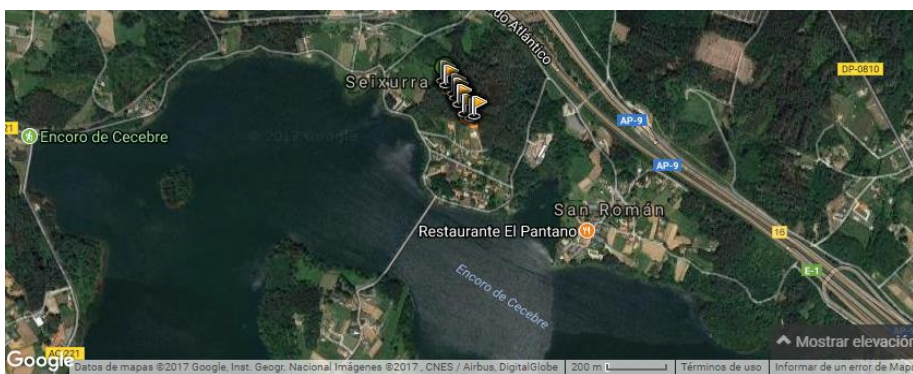
## ANEXO I

- Itinerarios registrados en la aplicación de Wikiloc (extraídos de <https://es.wikiloc.com/>).

### Otoño

#### Transecto 1 (01/12/2016)

##### 1. Pinar



→ 0,19 km    ↻ Sí  
↗ 12 m    ↑ 138 m  
↘ 3 m    ↓ 120 m

**Dificultad técnica**  
● Moderado  
**Tiempo**  
24 minutos  
**Coordenadas**  
16  
**Fecha de subida**  
1 de diciembre de 2016  
**Fecha de realización**

##### 2. Robledal



→ 0,23 km    ↻ No  
↗ 52 m    ↑ 119 m  
↘ 64 m    ↓ 85 m

**Dificultad técnica**  
● Moderado  
**Tiempo**  
35 minutos  
**Coordenadas**  
15  
**Fecha de subida**  
1 de diciembre de 2016  
**Fecha de realización**

##### 3. Ensamblado de especies exóticas



→ 0,21 km    ↻ Sí  
↗ 13 m    ↑ 112 m  
↘ 1 m    ↓ 96 m

**Dificultad técnica**  
● Moderado  
**Tiempo**  
26 minutos  
**Coordenadas**  
18  
**Fecha de subida**  
1 de diciembre de 2016  
**Fecha de realización**

## Transecto 2 (11/12/2016)

### 1. Pinar



→ <b>0,46 km</b> Distancia	△ <b>Moderado</b> Dificultad
↗ <b>24 m</b> Desnivel subiendo	🕒 <b>0 h 41 min</b> Tiempo total
↘ <b>1 m</b> Desnivel bajando	📊 <b>1</b> TrailRank
↑ <b>143 m</b> Altitud Máxima	📅 <b>11/12/16</b> Fecha
↓ <b>111 m</b> Altitud Mínima	🔄 <b>Circular</b> Tipo de Ruta

### 2. Robledal



→ <b>0,22 km</b> Distancia	△ <b>Moderado</b> Dificultad
↗ <b>1 m</b> Desnivel subiendo	🕒 <b>0 h 25 min</b> Tiempo total
↘ <b>8 m</b> Desnivel bajando	📊 <b>1</b> TrailRank
↑ <b>112 m</b> Altitud Máxima	📅 <b>11/12/16</b> Fecha
↓ <b>99 m</b> Altitud Mínima	🔄 <b>Circular</b> Tipo de Ruta



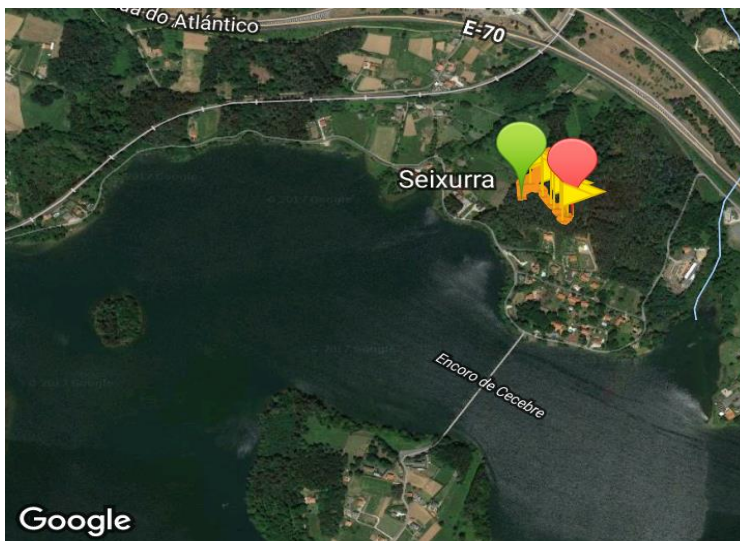
### 3. Ensamblado de especies exóticas



→ <b>0,22 km</b> Distancia	△ <b>Moderado</b> Dificultad
↗ <b>15 m</b> Desnivel subiendo	🕒 <b>0 h 35 min</b> Tiempo total
↘ <b>1 m</b> Desnivel bajando	📊 <b>1</b> TrailRank
↑ <b>115 m</b> Altitud Máxima	📅 <b>11/12/16</b> Fecha
↓ <b>88 m</b> Altitud Mínima	🔄 <b>Circular</b> Tipo de Ruta

### Transecto 3 (21/12/2016)

#### 1. Pinar



→ <b>0,55 km</b> Distancia	△ <b>Moderado</b> Dificultad
↗ <b>24 m</b> Desnivel subiendo	🕒 <b>0 h 22 min</b> Tiempo total
↘ <b>24 m</b> Desnivel bajando	📊 <b>1</b> TrailRank
↑ <b>134 m</b> Altitud Máxima	📅 <b>21/12/16</b> Fecha
↓ <b>95 m</b> Altitud Mínima	🔄 <b>Circular</b> Tipo de Ruta

## 2. Robledal



→ **0,40 km**

Distancia

△ **Moderado**

Dificultad

↗ **1 m**

Desnivel subiendo

🕒 **0 h 24 min**

Tiempo total

↘ **6 m**

Desnivel bajando

📊 **1**

TrailRank

↑ **115 m**

Altitud Máxima

📅 **21/12/16**

Fecha

↓ **96 m**

Altitud Mínima

🔄 **Circular**

Tipo de Ruta

## 3. Ensamblado de especies exóticas



→ **0,07 km**

Distancia

△ **Moderado**

Dificultad

↗ **4 m**

Desnivel subiendo

🕒 **0 h 7 min**

Tiempo total

↘ **1 m**

Desnivel bajando

📊 **1**

TrailRank

↑ **110 m**

Altitud Máxima

📅 **21/12/16**

Fecha

↓ **104 m**

Altitud Mínima

🔄 **Circular**

Tipo de Ruta

# Invierno

## Transecto 4 (21/01/2017)

### 1. Pinar



→ 0,26 km    ↻ Sí  
↗ 7 m        ↕ 130 m  
↘ 1 m        ↕ 114 m

**Dificultad técnica**  
● Moderado  
**Tiempo**  
26 minutos  
**Coordenadas**  
25  
**Fecha de subida**  
21 de enero de 2017  
**Fecha de realización**

### 2. Robledal



→ 0,18 km    ↻ Sí  
↗ 1 m        ↕ 126 m  
↘ 30 m      ↕ 90 m

**Dificultad técnica**  
● Moderado  
**Tiempo**  
24 minutos  
**Coordenadas**  
18  
**Fecha de subida**  
21 de enero de 2017  
**Fecha de realización**

### 3. Ensamblado de especies exóticas

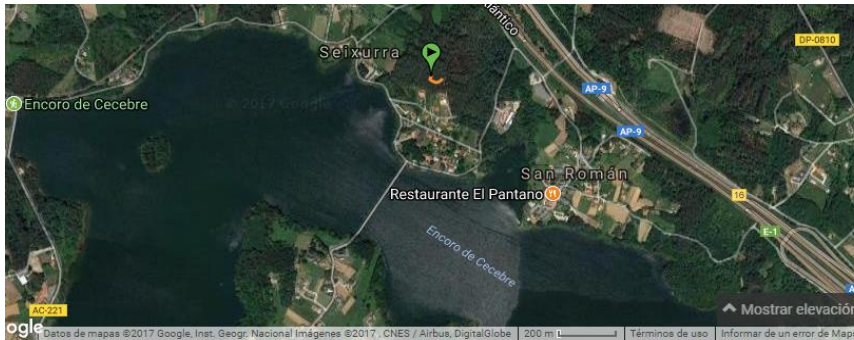


→ 0,17 km    ↻ Sí  
↗ 6 m        ↕ 112 m  
↘ 1 m        ↕ 102 m

**Dificultad técnica**  
● Moderado  
**Tiempo**  
22 minutos  
**Coordenadas**  
17  
**Fecha de subida**  
21 de enero de 2017  
**Fecha de realización**

## Transecto 5 (16/02/2017)

### 1. Pinar



→ 0,05 km    ↻ Sí  
↗ 1 m        ↑ 132 m  
↘ 1 m        ↓ 122 m

#### Dificultad técnica

● Moderado

#### Tiempo

7 minutos

#### Coordenadas

6

#### Fecha de subida

17 de febrero de 2017

#### Fecha de realización

### 2. Robledal



↔ 0,21 km    ↻ Sí  
↗ 1 m        ↑ 111 m  
↘ 7 m        ↓ 98 m

#### Dificultad técnica

● Moderado

#### Tiempo

35 minutos

#### Coordenadas

21

#### Fecha de subida

16 de febrero de 2017

#### Fecha de realización

### 3. Ensamblado de especies exóticas



↔ 0,19 km    ↻ Sí  
↗ 12 m        ↑ 118 m  
↘ 16 m        ↓ 102 m

#### Dificultad técnica

● Moderado

#### Tiempo

37 minutos

#### Coordenadas

18

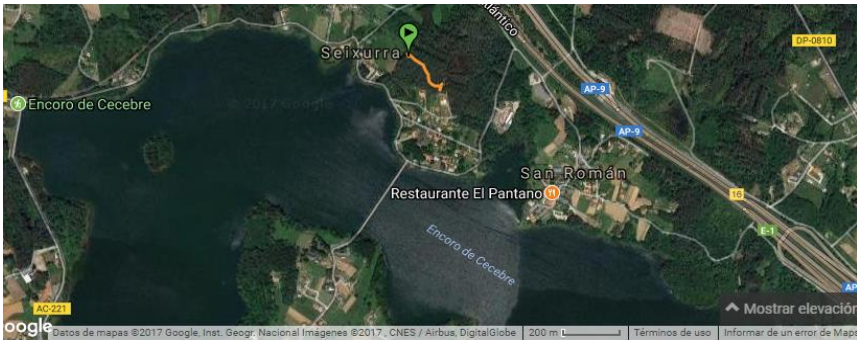
#### Fecha de subida

16 de febrero de 2017

#### Fecha de realización

# Transecto 6 (01/03/2017)

## 1. Pinar



↔ 0,22 km    ↻ Sí  
↗ 11 m    ↑ 140 m  
↘ 13 m    ↓ 108 m

**Dificultad técnica**

● Moderado

**Tiempo**

26 minutos

**Coordenadas**

20

**Fecha de subida**

1 de marzo de 2017

**Fecha de realización**

## 2. Robledal



↔ 0,21 km    ↻ Sí  
↗ 6 m    ↑ 113 m  
↘ 1 m    ↓ 91 m

**Dificultad técnica**

● Moderado

**Tiempo**

29 minutos

**Coordenadas**

20

**Fecha de subida**

1 de marzo de 2017

**Fecha de realización**

## 3. Ensamblado de especies exóticas



↔ 0,2 km    ↻ Sí  
↗ 1 m    ↑ 123 m  
↘ 12 m    ↓ 97 m

**Dificultad técnica**

● Moderado

**Tiempo**

23 minutos

**Coordenadas**

18

**Fecha de subida**

1 de marzo de 2017

**Fecha de realización**

# Primavera

## Transecto 7 (28/03/2017)

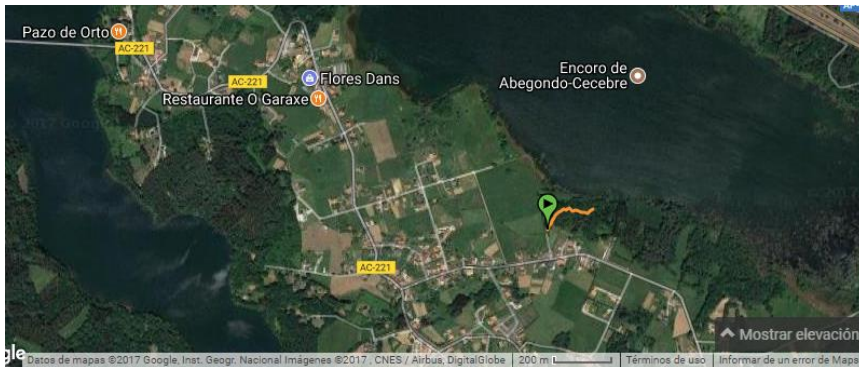
### 1. Pinar



↔ 0,16 km    ↻ Sí  
↗ 25 m    ↑ 136 m  
↘ 1 m    ↓ 105 m

**Dificultad técnica**  
● Moderado  
**Tiempo**  
57 minutos  
**Coordenadas**  
14  
**Fecha de subida**  
28 de marzo de 2017  
**Fecha de realización**

### 2. Robledal



↔ 0,19 km    ↻ Sí  
↗ 11 m    ↑ 114 m  
↘ 13 m    ↓ 97 m

**Dificultad técnica**  
● Moderado  
**Tiempo**  
27 minutos  
**Coordenadas**  
19  
**Fecha de subida**  
28 de marzo de 2017  
**Fecha de realización**

### 3. Ensamblado de especies exóticas

## Transecto 8 (22/04/2017)

### 2. Robledal



↔ 0,17 km    ↻ Sí  
↗ 1 m    ↑ 108 m  
↘ 1 m    ↓ 94 m

**Dificultad técnica**  
● Moderado  
**Tiempo**  
26 minutos  
**Coordenadas**  
17  
**Fecha de subida**  
22 de abril de 2017  
**Fecha de realización**

# Transecto 9 (16/05/2017)

## 1. Pinar



↔ 0,22 km    ↻ Sí  
↗ 11 m    ↑ 131 m  
↘ 2 m    ↓ 116 m

### Dificultad técnica

● Moderado

### Tiempo

39 minutos

### Coordenadas

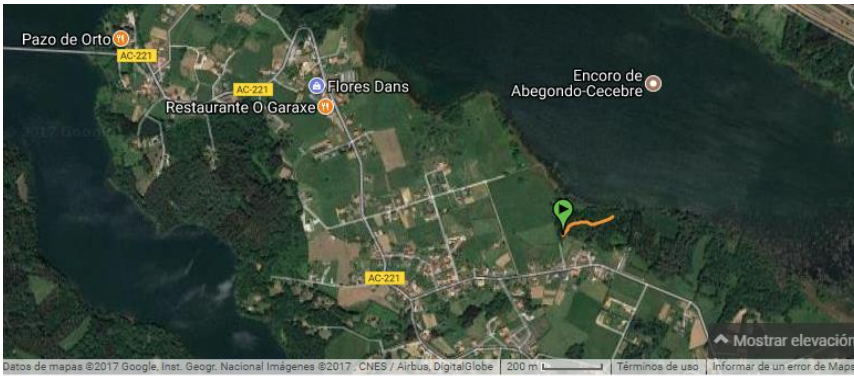
22

### Fecha de subida

16 de mayo de 2017

### Fecha de realización

## 2. Robledal



↔ 0,18 km    ↻ Sí  
↗ 1 m    ↑ 113 m  
↘ 18 m    ↓ 95 m

### Dificultad técnica

● Moderado

### Tiempo

32 minutos

### Coordenadas

18

### Fecha de subida

16 de mayo de 2017

### Fecha de realización

## 3. Ensamblado de especies exóticas



↔ 0,18 km    ↻ Sí  
↗ 6 m    ↑ 110 m  
↘ 1 m    ↓ 102 m

### Dificultad técnica

● Moderado

### Tiempo

32 minutos

### Coordenadas

18

### Fecha de subida

16 de mayo de 2017

### Fecha de realización

## Verano

Transecto 10 (30/06/2017)

### 1. Pinar



→ **0,19 km**

Distancia

△ **Moderado**

Dificultad

↗ **1 m**

Desnivel subiendo

🕒 **0 h 31 min**

Tiempo total

↘ **0 m**

Desnivel bajando

📊 **1**

TrailRank

↑ **134 m**

Altitud Máxima

📅 **30/6/17**

Fecha

↓ **123 m**

Altitud Mínima

🔄 **Circular**

Tipo de Ruta

### 2. Robledal



→ **0,29 km**

Distancia

△ **Moderado**

Dificultad

↗ **11 m**

Desnivel subiendo

🕒 **0 h 25 min**

Tiempo total

↘ **94 m**

Desnivel bajando

📊 **1**

TrailRank

↑ **186 m**

Altitud Máxima

📅 **30/6/17**

Fecha

↓ **89 m**

Altitud Mínima

🔄 **Sólo ida**

Tipo de Ruta



### 3. Ensamblado de especies exóticas



→ **0,25 km**  
Distancia

△ **Moderado**  
Dificultad

↗ **4 m**  
Desnivel subiendo

🕒 **0 h 27 min**  
Tiempo total

↘ **1 m**  
Desnivel bajando

📊 **1**  
TrailRank

↑ **123 m**  
Altitud Máxima

📅 **30/6/17**  
Fecha

↓ **111 m**  
Altitud Mínima

🔄 **Circular**  
Tipo de Ruta

### Transecto 11 (02/08/2017)

#### 1. Pinar



↔ **0,17 km**

🔄 **Si**

↗ **1 m**

↑ **134 m**

↘ **1 m**

↓ **119 m**

**Dificultad técnica**  
● Moderado

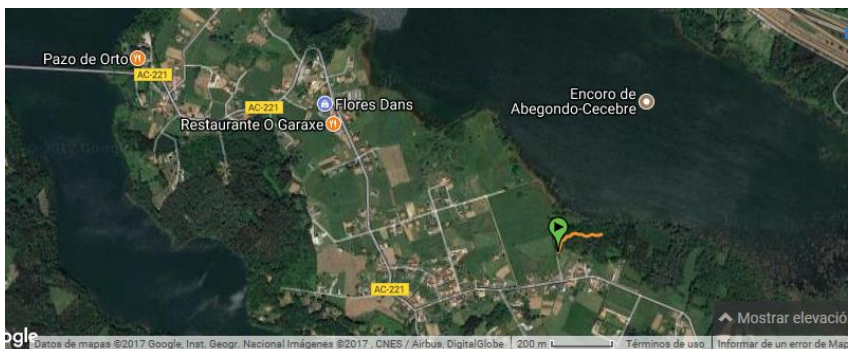
**Tiempo**  
24 minutos

**Coordenadas**  
17

**Fecha de subida**  
2 de agosto de 2017

**Fecha de realización**

#### 2. Robledal



↔ **0,19 km**

🔄 **Si**

↗ **1 m**

↑ **110 m**

↘ **1 m**

↓ **97 m**

**Dificultad técnica**  
● Moderado

**Tiempo**  
29 minutos

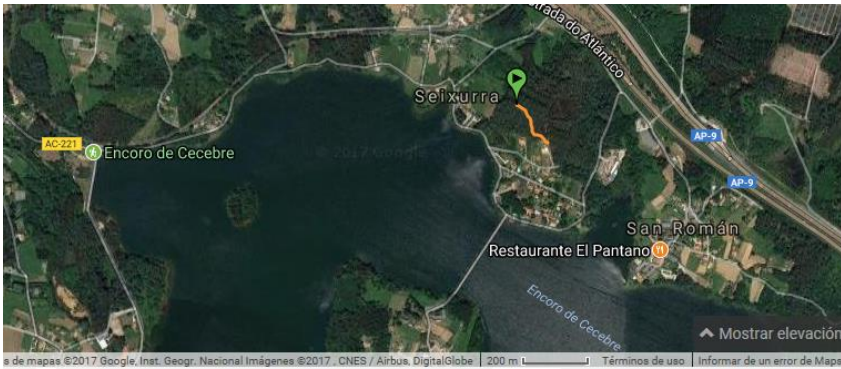
**Coordenadas**  
18

**Fecha de subida**  
2 de agosto de 2017

**Fecha de realización**

# Transecto 12 (25/08/2017)

## 1. Pinar



↔ 0,17 km    ↻ Sí  
↗ 1 m        ↑ 129 m  
↘ 1 m        ↓ 113 m

### Dificultad técnica

● Moderado

### Tiempo

32 minutos

### Coordenadas

17

### Fecha de subida

25 de agosto de 2017

### Fecha de realización

## 2. Robledal



↔ 0,18 km    ↻ Sí  
↗ 1 m        ↑ 111 m  
↘ 1 m        ↓ 102 m

### Dificultad técnica

● Moderado

### Tiempo

23 minutos

### Coordenadas

18

### Fecha de subida

25 de agosto de 2017

### Fecha de realización

## 3. Ensamblado de especies exóticas



↔ 0,22 km    ↻ Sí  
↗ 1 m        ↑ 110 m  
↘ 1 m        ↓ 94 m

### Dificultad técnica

● Moderado

### Tiempo

26 minutos

### Coordenadas

21

### Fecha de subida

25 de agosto de 2017

### Fecha de realización

## ANEXO II

- Lista de especies de la avifauna paseriforme observada en nuestro estudio, clasificadas por familias.

### 1. Familia Paridae



Especie: *Parus major* (Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Parus ater* (Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Cyanistes caeruleus* (Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Parus cristatus* (Autor: Victor Iglesias).

## 2. Familia Turdidae



Especie: *Erithacus rubecula* (Autor: Victor Iglesias). Especie: *Turdus philomelos* (Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Turdus merula* (Autor: Victor Iglesias).

### 3. Familia Sylviidae



Especie: *Phylloscopus collybita* (Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Regulus ignicapilla* (Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Sylvia undata* (Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Sylvia atricapilla* (Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Phylloscopus ibericus* (Autor: SeoBirdLife).

#### 4. Familia Fringillidae



Especie: *Chloris chloris* (Autor: Victor Iglesias).

Especie: *Fringilla coelebs* (SeoBirdLife).



Especie: *Serinus serinus* (Autor: Victor Iglesias).

#### 5. Familia Troglodytidae



Especie: *Troglodytes troglodytes* (Autor: Victor Iglesias).

## 6. Familia Aegithalidae



Especie: *Aegithalos caudatus* (SeoBirdLife).

7. Familia Corvidae



Especie: *Garrulus glandarius* (Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Corvus corone* (Autor: Victor Iglesias).

8. Familia Certhiidae



Especie: *Certhia brachydactyla* (Autor: Victor Iglesias).

9. Familia Sittidae





Especie: *Sitta europea* (Autor: Victor Iglesias).

## ESPECIES ACOMPAÑANTES

### 10. Familia Picidae



Especie: *Dendrocopos major*  
(Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Picus viridis* (Autor: Victor Iglesias).

## 11. Familia Columbidae



Especie: *Columba palumbus*  
(Autor: Victor Iglesias).

## 12. Familia Accipitridae



Especie: *Buteo buteo* (Autor: Victor Iglesias).



Especie: *Accipiter gentilis* (Autor: Victor Iglesias).

**ANEXO III:** Tabla que muestra los totales de abundancia y diversidad por especie para cada tipo de bosque y estación (PI: Pinar; RB: Robledal; EX: Ensamblado de especies exóticas).

	OTOÑO			INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO		
ABUNDANCIA	01/12/2016	11/12/2016	21/12/2016	21/01/2017	16/02/2017	01/03/2017	28/03/2017	22/04/2017	16/05/2017	30/06/2017	02/08/2017	25/08/2017
PI	13	13	20	8	11	14	20	14	12	10	2	22
RB	14	15	19	19	18	18	19	28	26	6	8	17
EX	30	23	18	26	16	16	25	19	28	15	9	7
DIVERSIDAD												
PI	1.84	1.78	1.82	0.9	1.54	1.1	2.08	1.94	1.86	1.17	0.69	1.77
RB	0.75	1.96	1.94	1.91	1.92	1.53	1.68	1.96	1.72	1.01	1.32	1.81
EX	2.01	1.74	1.69	2.07	2.08	1.21	1.99	1.48	1.92	2.08	1.31	1.55