



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Gandia

Estructura y dinámica poblacional de la comunidad de aves  
paseriformes del Barranc del Carraixet (Valencia)

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ciencias Ambientales

AUTOR/A: Sanglada Berlanga, Eloy

Tutor/a: Gallego Albiach, Victor

Cotutor/a: Belda Pérez, Eduardo Jorge

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

## AGRADECIMIENTOS

Siempre me han repetido que el tiempo vuela, cosa a la que siempre he respondido con un casi automático “y tanto que vuela” sin realmente caer en lo que se refiere, pero es en estos precisos momentos en los que uno se acerca a la línea de meta, te das cuenta de que cierras de una vez la vida estudiantil y todo lo vivido, sin imaginar todo el esfuerzo y experiencias con las que se tiene que lidiar.

Es por ello por lo que en primer lugar me gustaría agradecer a mi familia, a mi padre Cecilio y mi madre Milagros que desde pequeño me han apoyado en todo lo que he querido y se han esforzado para que todo esto sea posible, inculcándome además un gran amor por la naturaleza y a respetarla, entendiendo que uno puede vivir grandes aventuras y experiencias cuidando lo que le rodea y quienes le rodean. A Nel, por ser un apoyo indispensable este año, gracias por estar ahí siempre que lo he necesitado y por ser una persona tan especial para mí. Además de por supuesto dedicarle todo esto y más a mis abuelos, especialmente a Fina y Cecilio que desde pequeño han sido pilares fundamentales y soy quien soy gracias a ellos, que a pesar de que no están conmigo en estos momentos les tengo presentes cada día de mi vida.

A mis amigos de mi querida Praga, que entre K5, Andel y Balbinova, han hecho de este año una experiencia que siempre llevaré conmigo. A Juan, Yenis, Javi, Guillem y Martín por todos los cafés y debates a altas horas de la madrugada, que tanto han significado para mí. Ha sido un año precioso, que entre viajes, fiestas y charlas en la cocina han hecho de Praga un lugar especial para mí.

A todos los biólogos, ambientólogos, organizaciones... que se dejan el alma por conservar la naturaleza ante el agigantado paso de este mundo que parece que cada día le das más la espalda a esta bonita profesión y al medio ambiente. A SEO/BirdLife y todos los ornitólogos que aprecian igual que yo el apasionante mundo de las aves y de forma prácticamente altruista dedican su vida a dar pie a tantos estudios para la conservación de la biodiversidad. En especial agradecer a Víctor y Eduardo, mis tutores, por aguantarme y ayudarme con este TFG (sé que no es tarea fácil), sin él todo esto no sería posible. También agradecer a Raúl Vera, ornitólogo y artífice de todo el censo de las aves junto con Víctor, por tanto, esfuerzo durante 10 años yendo religiosamente al Barranc de Carraixet para realizar tan amplio proyecto, sin vosotros este trabajo no tendría vida. Gracias a personas como vosotros por aportar tanto al mundo de la ornitología de forma apasionada y desinteresada.

¡Gracias de corazón a todos vosotros y a los muchos otros que seguro me dejo por el camino!

# Índice de Contenido

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
1.1 RELACIÓN DE LOS PASERIFORMES CON SU ENTORNO.	4
1.2 MIGRACIÓN DE PASERIFORMES.	5
1.3 PROGRAMA PASER Y ANÁLISIS DE LOS DATOS CENSADOS.	6
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
<b>3. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>8</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDIO	8
3.2 MATERIALES UTILIZADOS	9
3.3 METODOLOGÍA DE MUESTREO	9
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>13</b>
4.1 RIQUEZA	13
4.2 ABUNDANCIA	14
4.3 TASAS DE RECUPERACIÓN	19
4.4 PRODUCTIVIDAD	20
<b>5. DISCUSIÓN</b>	<b>23</b>
5.1. RIQUEZA Y ABUNDANCIA	23
5.2 TASAS DE RECAPTURA	26
5.3 PRODUCTIVIDAD	26
<b>6. ANEXOS</b>	<b>28</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>30</b>

## RESUMEN

Estudiar la estructura de poblaciones de seres vivos resulta de interés tanto desde un punto de vista ecológico como de gestión faunística. Por ello, el objetivo general de este trabajo fue analizar la estructura y la dinámica poblacional de la comunidad de aves passeriformes que utilizan el Barranc de Carraixet durante la época de reproducción. A lo largo de una serie temporal de 10 años, se capturaron y anillaron un total de 4222 aves de 53 especies distintas, pertenecientes en la inmensa mayoría al orden de los passeriformes. El promedio de capturas por año fue de 400-500 individuos, con una media de 50 individuos por jornada.

Las 3 especies más capturadas y representativas del área de estudio fueron la golondrina común (*Hirundo rustica*), el carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*), y el cetia ruiseñor (*Cettia cetti*). A través de los datos de recaptura (recuperaciones) y datado de individuos se pudieron estimar tanto las tasas de recaptura (relacionadas con la supervivencia) y como la productividad, calculada a través de la proporción de aves jóvenes e individuos adultos. En general, muchas de las especies estudiadas presentaron una tendencia poblacional decreciente a lo largo de los años, con índices de productividad también muy variables en algunas especies migrantes clave como el carricero común.

**Palabras clave:** Avifauna; Anillamiento; Censo; Inventario Faunístico; PASER; Poblaciones; Fauna;

## SUMMARY

The study of the population structure of living organisms is of interest from both an ecological and a faunistic management point of view. Therefore, the general objective of this work was to analyze the population structure and dynamics of the passerine community using the Barranc de Carraixet during the breeding season. Over a period of 10 years, a total of 4222 birds belonging to 53 different species were captured and ringed, the vast majority belonging to the order Passeriformes. The average number of birds captured per year was 400-500, with an average of 50 birds captured per day.

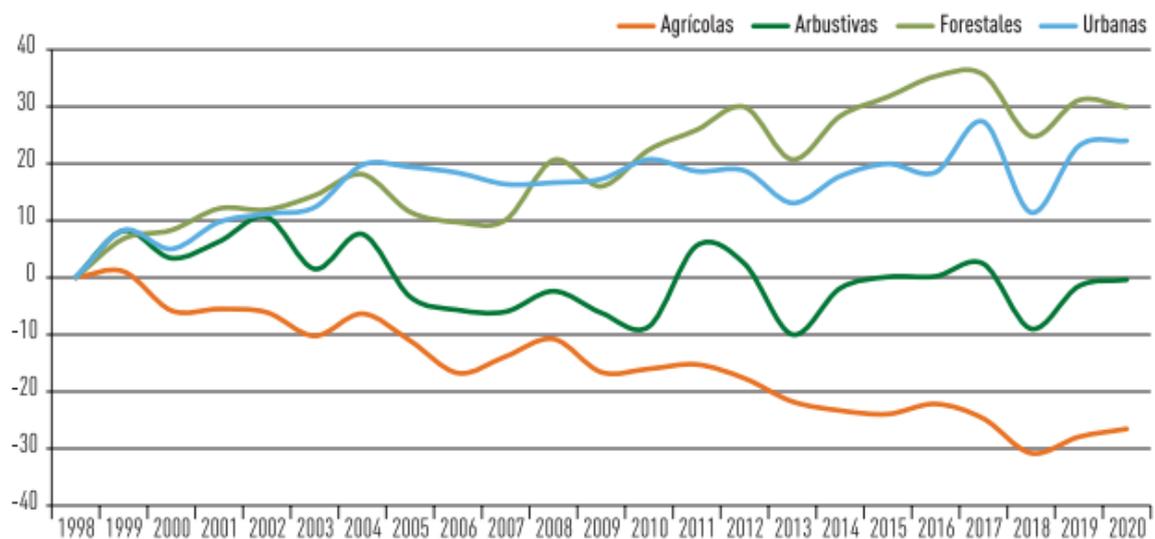
The 3 most common species of the study area were Barn Swallow (*Hirundo rustica*), Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) and Cetti's warbler (*Cettia cetti*). Recapture (recovery) and dating data were used to estimate both recapture rates (related to survival) and productivity, calculated as the ratio of juveniles to adults. In general, many of the species studied showed a declining population trend over the years, with very variables productivity rates for key migratory species such as the Reed warbler.

**Keywords:** Birdlife; Ringing; Census; Faunal Inventory; PASER; Populations; Fauna

## 1. INTRODUCCIÓN

La ornitología es la rama de la zoología dedicada al estudio de las aves y, desde los albores de la humanidad, las personas han observado detenidamente a estas criaturas. La aparición y desaparición de aves en distintas regiones ha sido un enigma para muchas civilizaciones, que intentaban explicar los largos viajes migratorios de las aves. No fue hasta principios del siglo XX cuando estos movimientos migratorios comenzaron a estudiarse en profundidad, marcando un avance crucial para el desarrollo de la ornitología moderna. Con esfuerzo, dedicación y tiempo, se ha logrado marcar individualmente a las aves, lo que ha permitido estudios detallados sobre su biología, comportamientos, rutas migratorias y zonas de cría (Higuchi, 2012). Aunque estos estudios individuales pueden parecer aislados, en conjunto proporcionan una comprensión más completa de la biología de las diversas especies y su relación con distintos hábitats. Este conocimiento es esencial para su conservación y, en casos extremos, para evitar su posible extinción. Por ello, es crucial identificar y reconocer a las especies que forman parte de rutas migratorias, para poder estudiar su comportamiento y su integración en nuestros ecosistemas.

Como se muestra en la Figura 1, la mayoría de los grupos poblacionales de aves tienden a descender, debido a diversas amenazas que afectan a este amplio grupo de manera general, lo que indica un problema de escala global (Douglas et al., 2023). Estas amenazas incluyen la pérdida de hábitat, el cambio climático que altera los patrones migratorios y los ciclos reproductivos, la contaminación ambiental, y la caza y captura ilegal. Además, la introducción de especies invasoras y la expansión de la agricultura intensiva también contribuyen a la disminución de las poblaciones de aves (Paracuellos et al., 2015).



**Figura 1.** Evolución de la población de avifauna en España entre (1998 – 2020), en el que destacan especies de aves agrícolas, arbustivas, forestales y urbanas (SEO/BirdLife, 2021).

Sin embargo, es importante destacar que algunos grupos de especies muestran una tendencia positiva. Este aumento en sus poblaciones puede atribuirse a varios factores, como su adaptabilidad a los cambios ambientales, que les permite sobrevivir y prosperar en condiciones adversas (James-Reynolds et al., 2019). Los esfuerzos de las organizaciones de conservación han jugado un papel crucial en la protección y recuperación de estas especies. Medidas como la creación de reservas naturales, la restauración de hábitats, la implementación de programas de cría en cautiverio y la legislación para proteger a las aves han sido fundamentales; la educación y concienciación pública también han aumentado el apoyo a las iniciativas de conservación, mejorando así las perspectivas para ciertas especies (Carrascal & Lobo, 2003).

El cambio climático y las consecuencias que lo acompañan hacen del ya mencionado declive poblacional de las aves no solo un problema, sino una mirilla por la que observar la situación de la naturaleza en todo el mundo (Pearce-Higgins et al., 2014). Tal y como se menciona en el informe *State of the World's Birds*, según Leon Bennun, director científico de BirdLife International “Los pájaros son un barómetro ambiental certero y fácil de leer y que permite ver claramente las presiones que nuestra actual forma de vida está provocando en el medio ambiente”, afirmando que los estudios poblacionales sobre aves son mucho más que simples datos biométricos; son una forma de entender que rumbo está tomando el planeta.

### **1.1 Relación de los passeriformes con su entorno.**

El estudio de la estructura y dinámica de las poblaciones de los seres vivos en los ecosistemas asienta las bases esenciales para comprender las relaciones de los organismos con su entorno. Respecto a este concepto, los pájaros cantores o aves passeriformes resaltan como un grupo biodiverso y con una gran valía ecológica. Los passeriformes o pájaros cantores son un vasto grupo de aves de gran valor, abarcando más de la mitad de las especies del mundo., siendo aproximadamente 5600 especies y más de 100 familias. Gran parte de su gran amplitud se debe a sus adaptaciones variadas durante el paso de todo el tiempo. Además, son piezas claves de los ecosistemas, desempeñando un papel fundamental (dispersión de semillas, control de poblaciones de invertebrados, fuente de alimentación, fertilización...). De esta forma contribuyen en el mantenimiento y equilibrio de los hábitats y paisajes en los que habitan. Asimismo, dentro del amplio grupo de passeriformes, encontramos especies migratorias que tienen papeles fundamentales y similares a los passeriformes residentes, el estudio de sus rutas nos otorga información que sienta las bases para la conservación de la naturaleza, ya que este tipo de especies son bioindicadores de la salud de los ecosistemas y su diversidad ecológica.

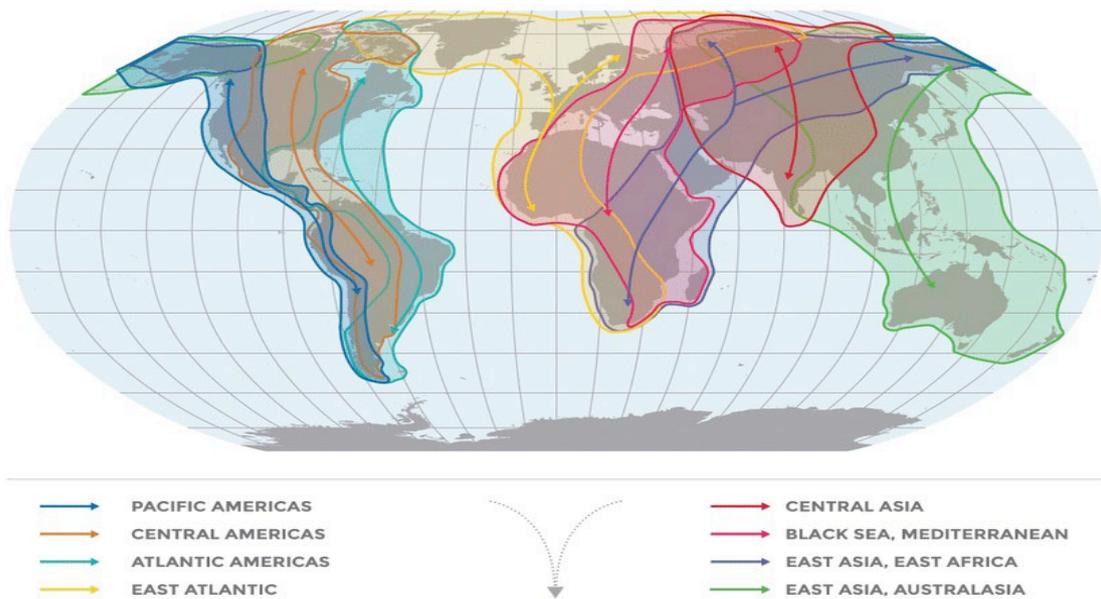
En esta perspectiva, el proyecto de investigación vigente se enfoca en el análisis de la estructura y dinámica poblacional de la comunidad de aves passeriformes en el Barranc de Carraixet, ubicado en Alboraya, España. Dicho enclave natural, cuenta con una ubicación importante en la que se solapan dos rutas migratorias de aves en Europa (la ruta del Atlántico Este y la ruta del Mar Negro y Mediterráneo) además de ser una fuente cercana a un ecosistema húmedo palustre, aumentando la riqueza y abundancia de especies. Las características del territorio ofrecen un escenario apropiado para indagar en las interacciones entre las aves y la zona, además de comprender los procesos que moldean la estructura de las poblaciones de passeriformes. La vegetación principal del carrizal está formada principalmente por *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* y *Arundo donax* (a pesar de que es una especie invasora y hay múltiples proyectos para erradicarla) y especies secundarias como, *T. latifolia*, *Juncus maritimus*, *J. acutus*, *Scirpus holoschoenus*, etc... (Figura 2).



**Figura 2.** Vegetación más común en ecosistemas palustres como el Barranc de Carraixet durante el programa PASER (*Typha angustifolia*, *Phragmites australis* y *Arundo donax*, de izquierda a derecha).

## 1.2 Migración de passeriformes.

La migración es una vía para comprender la biología de una especie, puesto que nos indican en qué fechas y en qué ubicación tiene lugar las distintas fases del ciclo biológico y cómo es su comportamiento en cada una de ellas tanto a nivel individual como colectivo, además con el resto de los seres vivos del ecosistema. Como se observa en la Figura 3, podemos entender estas largas rutas como la respuesta de las aves a los cambios estacionales que tienen lugar en sus áreas de distribución, consistente en un desplazamiento regular y estacional entre zonas de crías y de reposo (Berthold et al., 2001). En adición, las aves migrantes adaptan su ciclo vital a los cambios estacionales y a los diferentes hábitats que suelen concurrir de forma constante, tanto en fase reproductiva como en las de invierno, haciendo paradas para descansar y alimentarse en enclaves como el empleado durante el proyecto (Robledano et al., 1992)., que les brindan recursos de todo tipo: alimentación, protección, nuevas relaciones interespecíficas, etc.



**Figura 3.** Mapa geográfico que muestra las principales rutas de las aves migratorias durante la migración postnupcial, hacia el sur, y prenupcial, hacia el norte (SEO/BirdLife, 2024).

Sin embargo, es un proceso muy costoso en términos energéticos y que acarrea una serie de riesgos importantes para las especies migrantes, puesto que el alto consumo de energía, la posible desorientación, las condiciones meteorológicas el riesgo a ser predados, la escasez de recursos, etc (MIGRA, 2024). En adición, las aves paseriformes tienen como estrategia de vuelo un estilo de vuelo batido y, por ende, no dependen de las corrientes térmicas, contando con sus descansos para recuperar energía. (Alerstam & Hedenström, 1998)

### 1.3 Programa PASER y análisis de los datos censados.

Por otro lado, cabe destacar que todos estos esfuerzos por comprender la biología de la avifauna local no tienen sentido sin un estudio adecuado que lo respalde. Por ello se lleva a cabo el programa PASER, gestionado y promovido por la Sociedad Española de Ornitología (SEO), que emplea el anillamiento científico a modo de herramienta decisiva para el monitoreo de las aves comunes reproductoras en España, proporcionando una amplia variedad de datos que permiten comprender la dinámica poblacional de estas especies a escala nacional. Estos programas se dan durante la época reproductora (normalmente de finales marzo a finales de julio) pudiendo censar especialmente a los nuevos individuos que abandonan el nido. El programa PASER se rige por temporadas, en la que en cada una de ellas hay que cumplir 10 sesiones en el mismo lugar, con los mismos metros de redes y anillando a las mismas horas (5 horas después del amanecer).

En el contexto específico del Barranc de Carraixet, el anillamiento científico es una herramienta fundamental para la identificación de aves, recogiendo datos biométricos y demográficos, así como información sobre las distintas aves que pasan por esta zona durante su ruta migratoria.

El análisis estadístico de la extensa serie temporal de datos recopilados en la zona permite profundizar en la comprensión de los patrones y procesos que rigen la dinámica de la comunidad de aves paseriformes del Barranc de Carraixet. Esta amplia serie de datos ayudan al cálculo para la estimación de poblaciones futuras y poder predecir la tendencia tanto de la población de aves paseriformes de la zona como de las principales especies clave. El trabajo no solo contribuye al avance del conocimiento científico en el campo de la ecología de aves, sino que además proporciona información relevante para la gestión y conservación de la biodiversidad a futuro en el Barranc de Carraixet y otros entornos naturales similares. Al comprender mejor los factores que influyen en la estructura y dinámica de las poblaciones de aves, se podrán diseñar estrategias más efectivas para su protección y manejo sostenible, asegurando así la preservación de estos valiosos componentes de nuestros ecosistemas.

Sin embargo, el anillamiento por muy beneficioso que resulte a la larga, en el momento del censo tiene un impacto que, si no se es consciente de ello o se realiza con mala praxis, las especies que habitan puede salir perjudicadas. El proceso de toma de datos es reiterativo y no varía de enclave, provocando que especies cercanas a las redes vean alteradas su día a día, afectando a aquellas crías jóvenes que apenas han salido del nido y que al ser capturadas probablemente de forma reiterada puede llegar a afectar a su desarrollo incluso cognitivo. Debido a que los conocimientos que se adquieren a temprana edad son cruciales para su supervivencia. Inclusive, los propios anilladores pueden sufrir algún riesgo; si bien es cierto que es poco probable que un ave paseriforme pueda representar una amenaza considerable, las aves capturadas pueden contagiar enfermedades o presentar comportamientos agresivos que dañen a la propia ave. Por ejemplo, especies coloniales en época de cría como las laro-limícolas, pueden llegar a acosar en grupo a aquellas aves que se adentren en su territorio (Rodríguez et al., 2016).

## **2. OBJETIVOS**

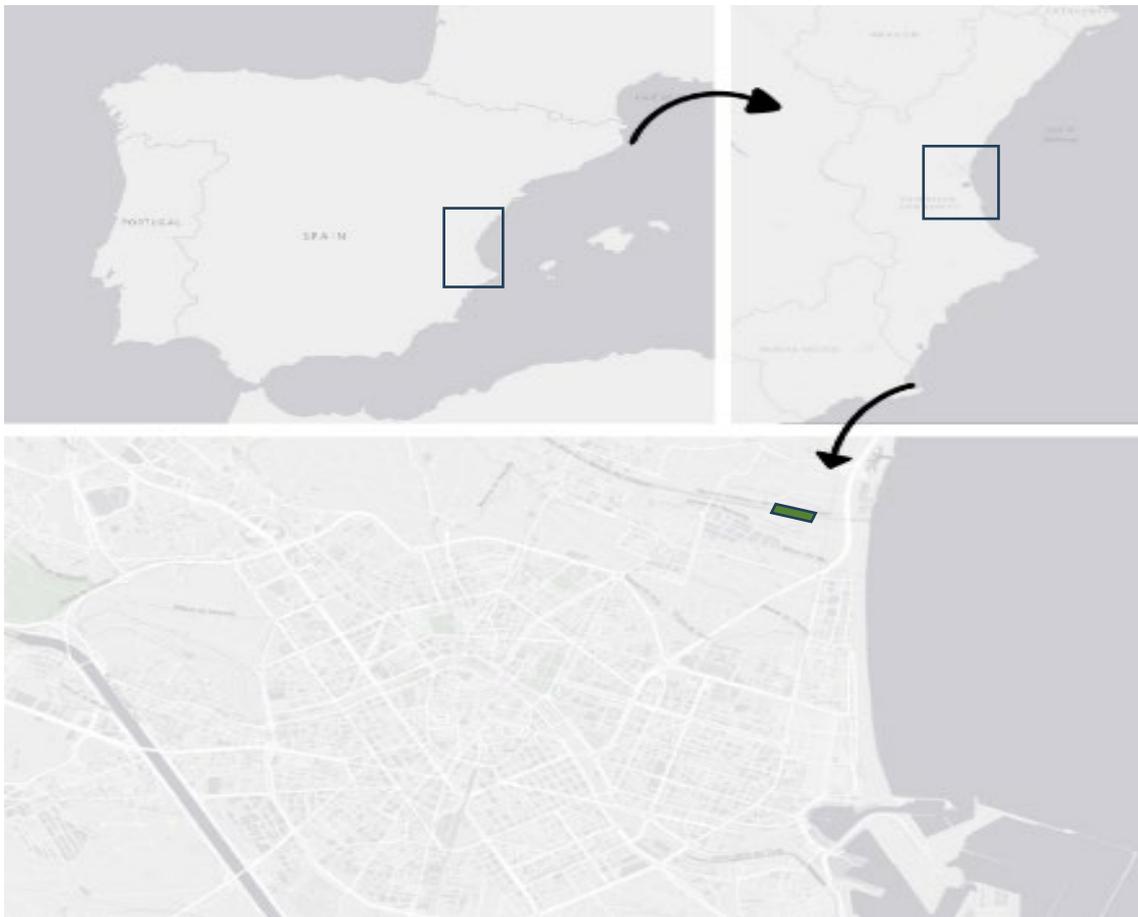
El objetivo principal del proyecto es estudiar el ensamblaje de las comunidades de aves paseriformes presentes en el Barranc de Carraixet a lo largo de un período de 10 años. Mediante el análisis de los datos recogidos en la zona de anillamiento, dentro del programa de seguimiento PASER, se pretenden estudiar los principales patrones demográficos y composición de especies del ecosistema. Los objetivos específicos que se abordaron durante el proyecto fueron:

- i. Caracterización de la diversidad y la composición de las especies de aves paseriformes.
- ii. Analizar los parámetros demográficos de la población de aves paseriformes.
- iii. Realizar un estudio de la dinámica poblacional a lo largo del tiempo

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudio

La estación de anillamiento se encuentra situada en el Barranc del Carraixet ( $39^{\circ}32'44.7''N$   $0^{\circ}22'51.6''W$ ; Alboraya, en la Comunidad Valenciana), un carrizal que recoge las aguas de la Sierra Calderona, desembocando en el Mar Mediterráneo (Figura 4). El hábitat sobre el que se establece el proyecto es de tipo palustre, por lo que las especies presentes son de hábitats húmedos y de carrizales. El enclave del Barranc del Carraixet se sitúa cercano a la zona urbana de Alboraya la cual puede fomentar especies que normalmente no se suelen encontrar en un ambiente de carrizal, puesto que habitan en ciudades o pueblos. Este incidente de normal se podría atribuir a casos aislados de especies inusuales en los censos, pero, lejos de la realidad, estos casos raros de especies que se suelen encontrar en otros hábitats pueden darnos una idea de las consecuencias actuales que el cambio climático y la globalización puede producir en especies locales o migrantes, sus rutas se ven alteradas y se les desplaza de sus hogares siendo cada vez menos inusual encontrar especies procedentes de otros ecosistemas e incluso continentes.



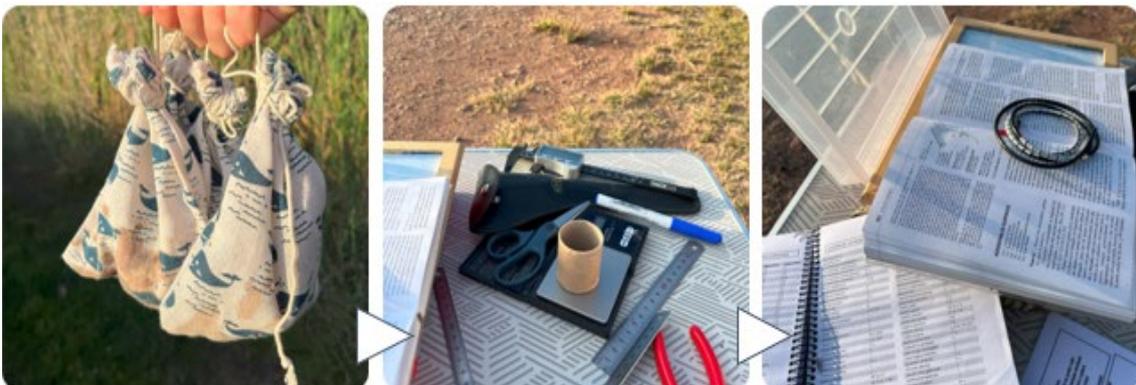
**Figura 4.** Localización y enclave del Barranc de Carraixet, Alboraya, donde se ubica la estación de anillamiento para la realización del anillamiento.

<b>Municipio</b>	<b>Barranc de Carraixet, Alboraya</b>
<b>Coordenadas geográficas</b>	39°30'17"N 0°20'36"W
<b>Altitud (m.s.n.m)</b>	5
<b>Comienzo del proyecto</b>	08/05/2010
<b>Fin del proyecto</b>	30/09/2019
<b>Horas de trabajo diarias</b>	5 horas desde que amanece
<b>Metros lineales de red</b>	120 metros
<b>Jornadas de trabajo</b>	10 sesiones por temporada (9 temporadas)

**Tabla 1.** Características de la zona y metodología de muestreo en el Barranc de Carraixet

### 3.2 Materiales

El anillamiento de las aves paseriformes requiere de un material de campo específico. Se emplean redes de niebla para la captura adecuada y segura de las especies de aves. La identificación se lleva a cabo mediante anillas de distintos tamaños dotadas por la organización nacional de anillamiento SEO/BirdLife en coordinación con EURING, alicates para anillar y guías para la identificación con exactitud de la especie, sexo y edad. Por otro lado, para la obtención de los datos biométricos se emplean materiales como la balanza de precisión, pie de rey y regla. También se emplean materiales adicionales como libretas de campo, coche para el transporte, cámara fotográfica, marcadores, bolsas de tela, etc.(Figura 5)



**Figura 5.** Materiales utilizados para efectuar el proceso de captura (bolsas), toma de datos biométricos y anillas utilizadas para anillar las aves capturadas durante el programa PASER.

### 3.3 Metodología de muestreo

La serie temporal estudiada es de 10 años, desde principios de mayo de 2010 hasta mediados de julio de 2019, realizando una jornada cada 10 días. La frecuencia anual de anillamiento por año es de abril a agosto (variando la fecha de comienzo y finalización dependiendo del año) en la temporada de reproducción. Como se puede observar en la Figura 6, para la captura de aves se instalaron redes de niebla de unos 120 metros lineales (dos redes de 36 metros y una de 48

metros) cercanas a las zonas del cauce del río, buscando mayor actividad y éxito en la captura de las aves. Las redes se instalan siempre en el mismo lugar: durante las mismas horas (6:30-11:30), el horario de anillamiento es cuando amanece, momento en el que las aves passeriformes tienen una mayor actividad, aumentando de esta forma la probabilidad de poder ser censadas.



**Figura 6.** Localización de la ubicación exacta y disposición de las tres redes de niebla (marcadas en rojo) para el anillamiento de aves, en el Barranc de Carraixet.

Una vez se captura a un individuo se procede con el anillamiento, siguiendo el protocolo de captura y manejo. En primer lugar, se debe extraer con cuidado al individuo atrapado de la red de niebla, una vez fuera y asegurándonos de que no está dañado, se introduce en los sacos de tela (en caso de que haya más pájaros en la red de niebla) y se depositan en un lugar adecuado para el bienestar del ave. Una vez estén todos los pájaros fuera de la red de niebla se procede con la identificación. Para ello se siguen las pautas que dicta la organización nacional de ornitología, SEO/BirdLife, en la que se identifica el sexo, edad y los datos biométricos: longitud de tarso, longitud de las alas, longitud del ala primaria F8, peso, porcentaje de grasa, etc. El ave capturada será anillada, otorgándole una anilla única que le permite ser reconocida más adelante en futuras recapturas, analizando los cambios que con el tiempo irá sufriendo. Toda ave será sexada y datada si es posible. En cuanto a la edad se observa el estado del plumaje y el desgaste que esta pueda tener, así como su color, mientras que, para el sexado, dependiendo de la especie hay distintas maneras de identificarla. En cuanto a la edad, EURING implementa un código obligatorio para toda la unión europea, SEO/Birdlife también emplea este código que sirve para poder identificar el año (exacto o aproximado) de nacimiento del ave (Tabla 2).

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>0</b>	Edad desconocida.
<b>1</b>	Pollo. Ave incapaz de volar por sí misma.
<b>2</b>	Ave desarrollada, capaz de volar, de edad incierta. No excluye el presente año.
<b>3</b>	Ave de primer año. Nacida el presente año.
<b>4</b>	Nacida antes del año actual. Año de nacimiento desconocido.
<b>5</b>	Ave de segundo año. Nacida el año calendario anterior.
<b>6</b>	Nacida antes del pasado año calendario. Año de nacimiento desconocido.
<b>7</b>	Ave en su tercer año
<b>8</b>	Nacida antes del antepasado año calendario. Año de nacimiento desconocido
<b>9</b>	Ave en su cuarto año

**Tabla 2.** Códigos EURING para datar la edad de las aves capturadas durante el anillamiento.

Por ejemplo, en caso de querer sexar y determinar la edad de una de las especies más comunes con las que se ha trabajado, *Hirundo rustica*, el anillador debe enfocarse en las diferencias de plumaje que tiene dicha especie. Los especímenes juveniles tienen plumas más homogéneas y menos desgastados, de color pálido y menos brillantes que la de los adultos. Las plumas de la cola son más cortas y el color rojizo característico de la garganta es más pálido. De forma contraria, los adultos tienen colores más vivos; cuentan con un color azul metálico en la espalda y las plumas están desgastadas debido al uso (Figura 7).

Una vez se sexa y data, se toman los datos biométricos si el estado del animal lo permite (p. ej. en época de cría las hembras con la placa incubatriz desnuda deben ser liberadas rápidamente, incluso sin datar biométricamente, puesto que la retención excesiva del individuo podría suponer un riesgo para sus crías), si el animal está en condiciones de ser datado, se procede con el uso de una regla que mide la longitud de las alas, el tarso y longitud del ala primario F8. Posteriormente se introduce el ave en un cilindro tarado para poder pesarla con exactitud en la balanza. También se anotará la presencia de la placa incubatriz o la presencia de huevos en el oviducto de la hembra (Bermejo,2004). En el caso de los machos la presencia de la protuberancia cloacal desarrollada es un indicador determinante para definir el sexo. Una vez se pesa al animal, se libera al animal. Los beneficios de proceder con un muestreo de passeriformes empleando redes de niebla se basa en un método objetivo ajeno a las cualidades del observador y que puede llevarse a cabo por cualquier persona (con las licencias pertinentes), lo que permite estudios de largo plazo y esfuerzo de muestreo que, por ejemplo, estaciones de escucha, transectos u observación directa no tendrían la misma fiabilidad ni efectividad. Además, las estaciones de

anillamiento se pueden instalar en zonas densas donde no son posibles de identificar de forma sencilla. Cabe destacar que un único estudio no consta de un gran valor, es el conjunto de ellos durante años y distintas localizaciones lo que hace que los PASER tengan su valor a la larga y otorguen datos primordiales para el estudio del comportamiento de las aves y sus movimientos migratorio. A pesar de los beneficios, las redes de niebla constan de unas carencias a la hora de estudiarlas, y es que este método no permite calcular densidades debido a que el radio de acción de las redes es desconocido. En adición, no permite comparar la abundancia entre especies que comparten hábitats y son de distintas órdenes o tamaños, puesto que las redes tienen una efectividad distinta para según qué especies( la luz, tamaño, peso, capacidad de detectar la red y el escape son factores específicos por especie). Sin embargo, como ya se ha indicado anteriormente se puede emplear para comparar abundancias de una misma especie de un mismo hábitat y determinar las dinámicas interanuales y anuales, ya que la constancia semanal que se reflejan en los datos otorga datos fehacientes sobre la intensidad de las aves que habitúan o pasan por una zona concreta (Bermejo,2004).



**Figura 7.** Recopilación de fotos durante el proceso de toma de datos biométricos durante un PASER

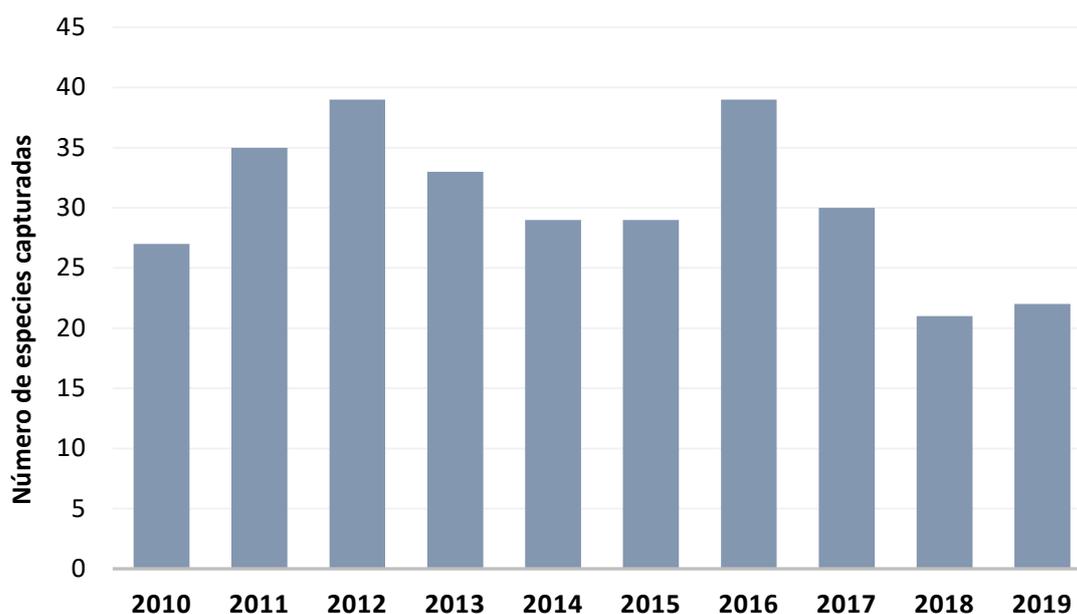
El fin último del anillamiento científico es la obtención de información fiable sobre diversos aspectos de la biología de las aves silvestres, por ello la fiabilidad de los datos obtenidos en el momento del anillamiento dependerá de la calidad y buen juicio del anillador (Pinilla, J. 2000). En el caso de perder alguna anilla o el conjunto de ellas, se deberá notificar a la organización pertinente (SEO/BirdLife) puesto que, de no hacerlo, se presupondría que se han usado en algún ejemplar, sesgando de forma indirecta los datos y censos realizados a futuro. Por otro lado, el anillador debe asegurar del bienestar del animal tanto física como mentalmente, evitando acciones que puedan hacer que el individuo altere su comportamiento futuro.

## 4. RESULTADOS

Durante el periodo de 10 años se capturaron y anillaron un total de 4222 aves de 53 especies distintas, pertenecientes en la inmensa mayoría a la orden de los passeriformes. Se capturaron en total especies de 24 familias diferentes, entre las que predominaron los individuos pertenecientes a familias como *Acrocephalidae*, *Muscicapidae*, *Sylviidae*, *Hirundinidae* y *Fringillidae*. El promedio de capturas por año fue de 458 individuos, con un promedio de capturas por día de 49,1 (número total de aves capturadas/jornada\*total de temporadas).

### 4.1 Riqueza

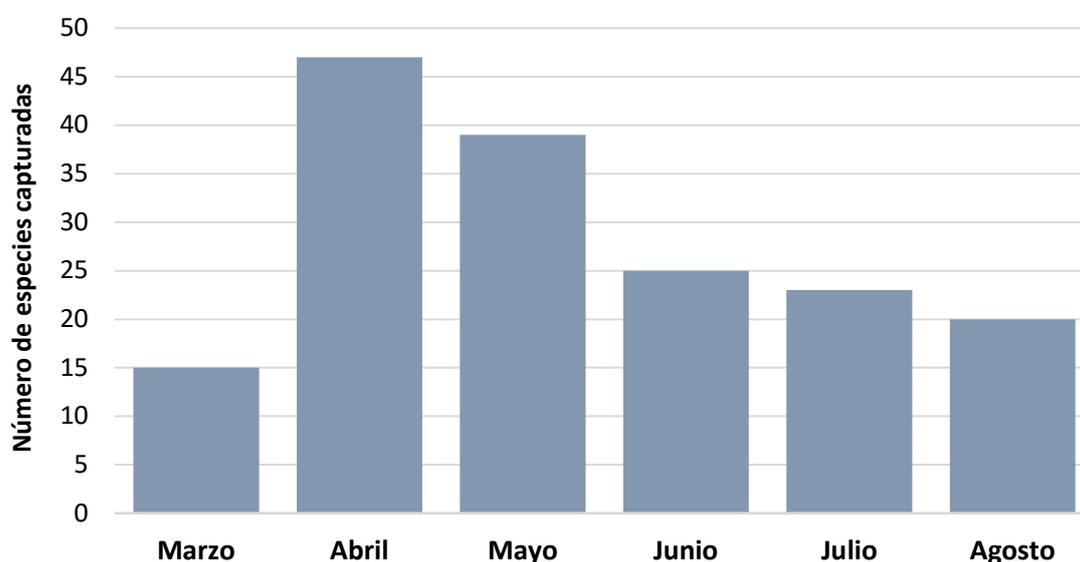
Tal y como se representa en la Figura 8, se suelen capturar un total de 25-30 especies por año, lo cual en términos generales es una cifra positiva que refleja un ecosistema saludable y equilibrado en cierta medida, además de un amplio abanico de recursos disponibles. Durante los años de 2011-2012 se produce un aumento de las especies (35-40) y no es hasta 2016 que se produce otra subida, (casi 40) mientras que en 2018 y 2019 la tendencia es descendente.



**Figura 8.** Número de especies de aves passeriformes capturadas en la estación de anillamiento del Barranc de Carraixet durante el periodo de muestreo del programa PASER.

Las cifras más altas registradas durante los años de 2012 y 2016 reflejan cifras cercanas a las 40 especies diferentes por año, superando por 15 especies a la media de años de censo. Por el contrario, durante los años con cifras más bajas (2018 y 2019), el número de especies capturadas se reducen a solamente 20 especies anuales. En comparativa, la diferencia entre el año máximo y mínimo es del 50% (20 vs. 40).

En cuanto a la riqueza a lo largo del ciclo estival (Figura 9), en abril se produce el máximo de especies distintas capturadas, y posteriormente comienzan a descender las cifras. Dichos resultados nos dan a entender que durante el mes de abril es cuando más especies se concentran en la zona del Barranc de Carraixet.

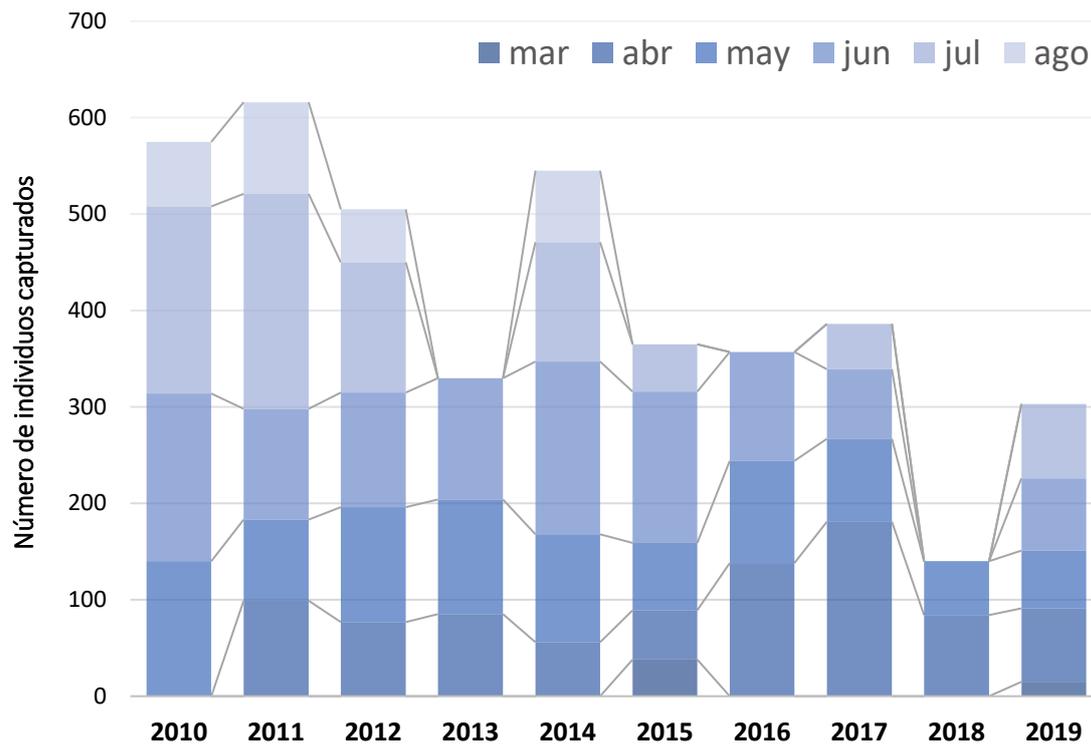


**Figura 9.** Número de especies de aves passeriformes capturadas en la estación de anillamiento del Barranc de Carraixet durante el periodo de muestreo del programa PASER. Periodo de 2009 a 2019, durante los meses de marzo a agosto.

Por otro lado, marzo es el mes más escaso en relación con las especies capturadas; durante este mes las especies migratorias probablemente aún no han llegado, o bien ya se han marchado de la zona para reproducirse en el norte de Europa, por lo que es normal tener más capturas de aves residentes que comienzan a estar más activas. Durante los meses de junio, julio y agosto, las cifras son muy parejas rondando entre las 25 y 20 especies. Teniendo en cuenta los datos el mayor número de especies capturadas en un mes alcanza la cifra de más de 45 especies distintas, mientras que la cifra más baja es un mes antes con apenas 15 especies capturadas.

## 4.2 Abundancia

En 2010, 2011 y 2014 son los años que más capturas se realizan; teniendo en cuenta estos picos el resto de los años se ven afectados por un descenso notorio del número de individuos presentes. Por otro lado, en los primeros años en los meses de abril y junio se dan más capturas, mientras que a medida que van pasando los años estos meses registran unos números más bajos. De forma inversa pasa con el mes de agosto que, a pesar de que se mantiene en una tendencia negativa, no es hasta 2016 que hace un repunte incluso casi duplicando el censo en el año de 2017 (Figura 10).



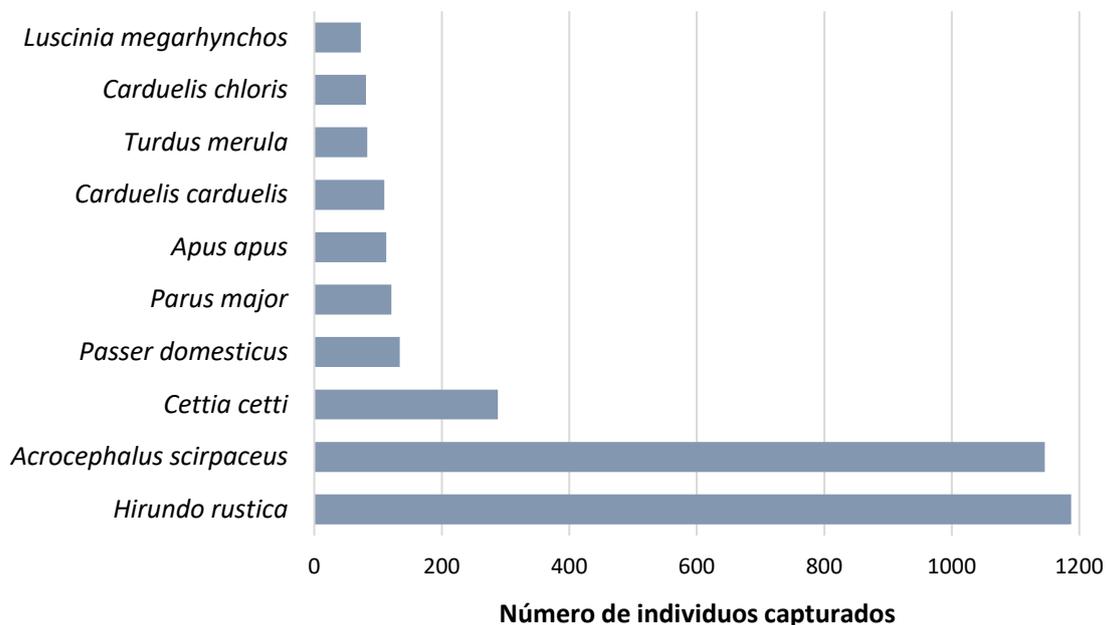
**Figura 10.** Número de individuos de aves paseriformes capturadas por años y seccionado en los meses en la estación de anillamiento del Barranc de Carraixet durante el periodo de muestreo del programa PASER. Periodo de 2009 a 2019, durante los meses de marzo a agosto.

Cabe destacar que hay meses que dependiendo del año no hay datos, esto se debe a que, debido a causas personales, laborales o incluso condiciones meteorológicas adversas hay algunos meses en los que no ha sido posible establecer la estación de anillamiento.

A pesar de las amplias razones por las que un censo pueda aumentar o no, siempre hay unos condicionantes que, si bien no están relacionados de forma directa, muchas veces suelen afectar. A lo largo de los años de censo en el Barranc de Carraixet, las especies de paseriformes tuvieron unas cifras ascendentes hasta que no fue hasta 2012, que empezaron a decrecer en un 34.65% aproximadamente, posteriormente tuvo un repunte en el año siguiente, pero a pesar de ello los años siguientes las capturas fueron decayendo hasta incluso llegar a cifras de 140 capturas anuales en 2018, un 77.27% respecto al máximo número de capturas (616 capturas en 2011). En este descenso drástico de capturas, destacan las especies más capturadas durante todo el PASER, *Hirundo rustica* y *Acrocephalus scirpaceus*, las cuales se redujeron a 23 y 35 capturas respectivamente.

La Figura 11 muestra las diez especies más abundantes durante el periodo de muestreo, como se puede observar la diferencia de capturas entre las dos más abundantes en comparación con el resto de las especies que es muy superior. Esto demuestra que la zona de estudio cuenta con

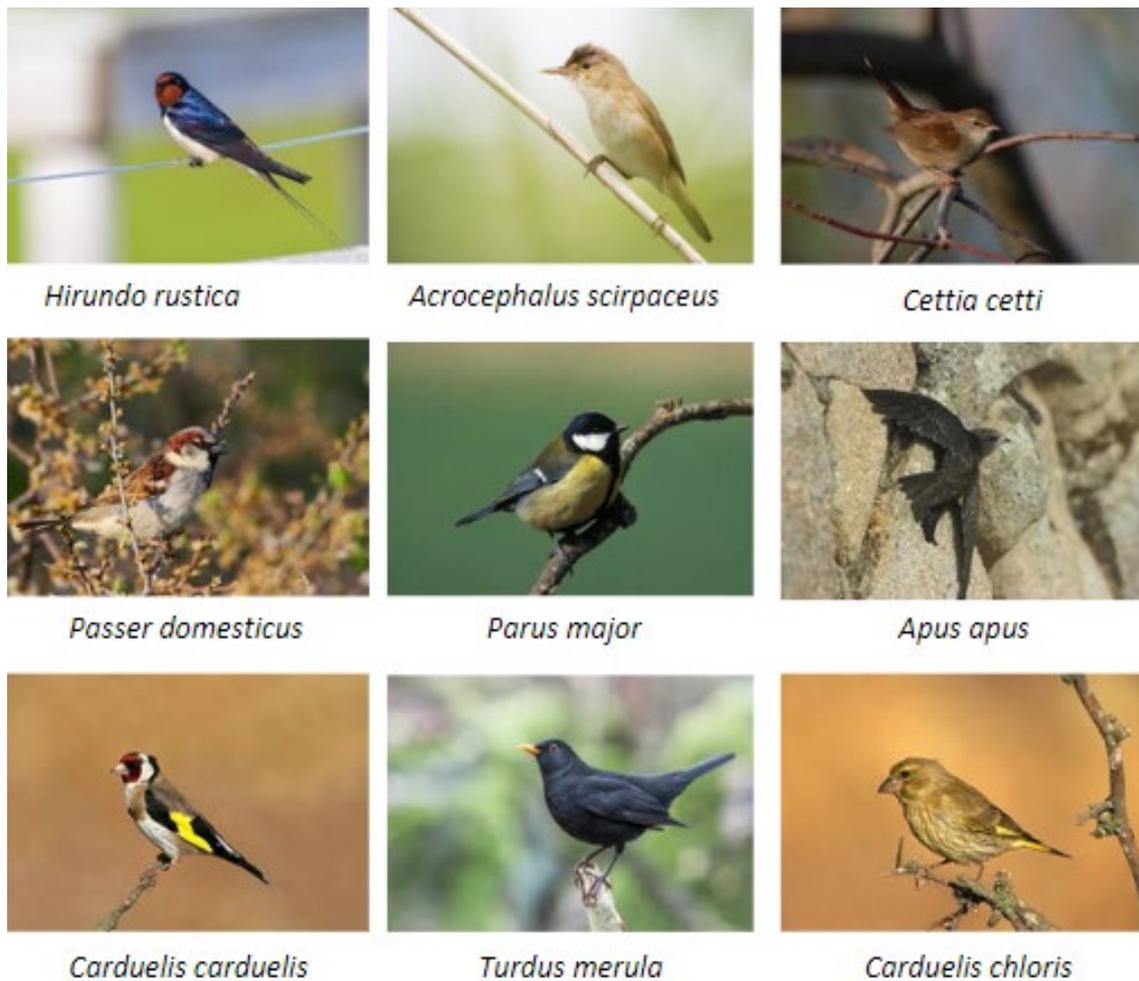
un amplio grupo de especies clave como son *Hirundo rustica*, *Acrocephalus scirpaceus* y *Cettia cetti* y además una cantidad moderada de *Passer domesticus* el cual habitúa hábitats rurales y urbanos, dando ver que el emplazamiento de estudio es adecuado para este tipo de especies.



**Figura 11.** Número de capturas de las 10 aves paseriformes más abundantes en la estación de anillamiento del Barranc de Carraixet durante el periodo de muestreo del programa PASER. Periodo de 2009 a 2019, durante los meses de marzo a agosto.

Las especies más capturadas (de las que se presentan imágenes en la Figura 12) fueron: *Hirundo rustica* (1187 capturas), *Acrocephalus scirpaceus* (1146 capturas), *Cettia cetti* (288 capturas), *Passer domesticus* (134 capturas), *Parus major* (121 capturas), *Apus apus* (113 capturas), *Carduelis carduelis* (110), *Turdus merula* (83 capturas), *Carduelis chloris* (81 capturas) y *Luscinia megarhynchos* (73 capturas).

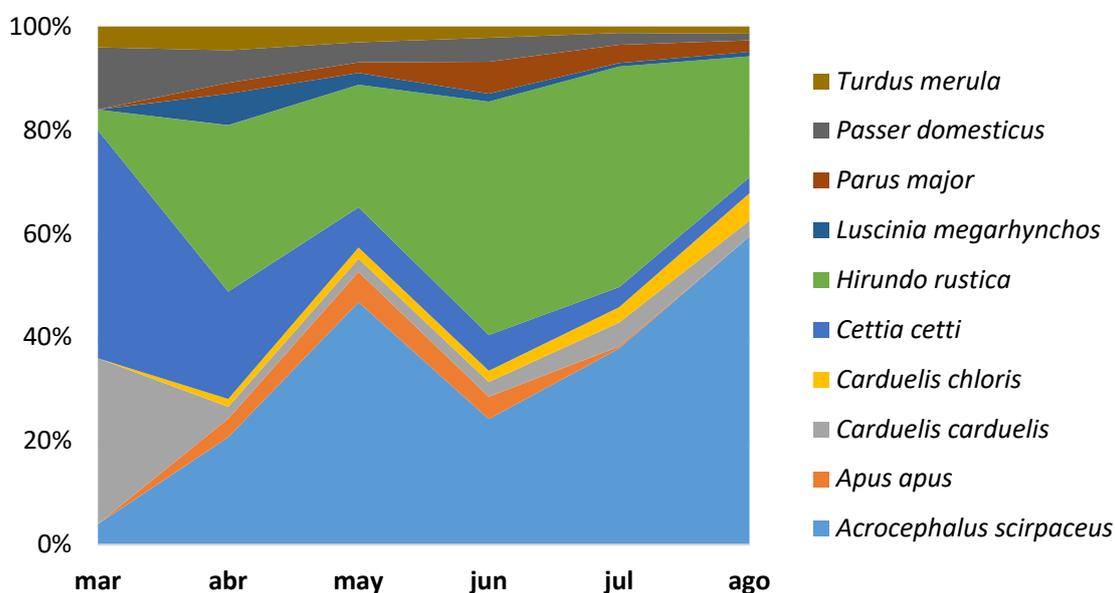
Como se puede observar destacan las especies de *Hirundo rustica* y *Acrocephalus scirpaceus* prácticamente siendo diez veces más capturadas que el resto de las otras ocho especies más capturadas, seguido de *Cettia cetti*, la cual casi triplica las capturas de las otras siete especies más capturadas. Por norma general (y dependiendo de la especie), suelen a empezar a aumentar las capturas en abril teniendo su máximo pico de capturas en los meses de mayo-junio, después de estos meses las capturas descienden indicando de esta que muchas de las especies capturadas son migrantes y una vez terminada la etapa reproductiva se desplazan a otras zonas con mejor temperatura. Sin embargo, el resto de las especies tienen unas cifras muy inferiores, números preocupantes teniendo en cuenta que algunas de ellas son tanto migrantes como residentes, dejando entre ver que tal vez o bien el emplazamiento o este tipo de hábitat ya no son tan determinantes para su bienestar.



**Figura 12.** Se muestran 9 de las especies más abundantes durante el programa PASER en la estación de anillamiento del Barranc de Carraixet (Fuente: Imágenes obtenidas de SEO/Birdlife).

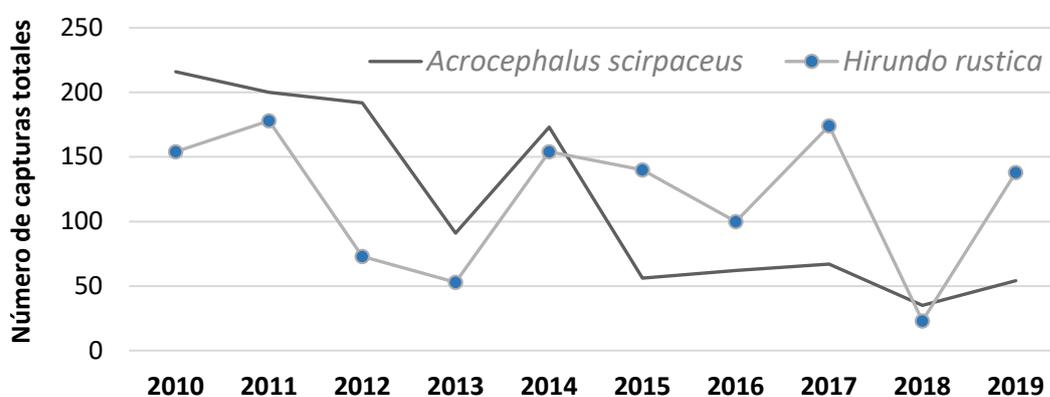
Por otro lado, la Figura 13 muestra el porcentaje de capturas de las diez especies más abundantes en el periodo de marzo a agosto. Las especies de *Hirundo rustica* y *Acrocephalus scirpaceus* cuentan con una proporción alta durante gran parte de los meses, teniendo un descenso leve en mayo y un repunte en agosto, por otro lado, la especie de *Cettia cetti* mantiene una presencia constante aumentando en abril y mayo. Si nos centramos en el mes de mayo podremos observar cómo repentinamente la especie de *Carduelis carduelis* y *Parus major* aumentan de forma considerable, debido a un aumento de la actividad durante debido a la época reproductiva, además en el mismo mes la población de *Acrocephalus scirpaceus* sufre una disminución, probablemente debido a una competencia temporal de otras especies más activas que le hagan competencia. Las poblaciones de *Passer domesticus*, *Apus apus* y *Carduelis chloris* la inmensa mayoría del tiempo se mantienen estables y sin variaciones considerables, debido a que posiblemente tengan una población estable y no se vean afectados por los cambios tanto estacionales como antropogénico y las consecuencias que eso conlleva, indicando una buena

adaptabilidad. En el caso las especies de *Luscinia megarhynchos* y *Turdus merula* tienen un bajo porcentaje fluctuante durante todo el ciclo estacional, provocado por diversos factores como su baja densidad en esa zona en específico, relaciones intraespecíficas con el medio o bien patrones migratorios que afecten al censo.



**Figura 13.** Distribución por porcentajes de las capturas de las 10 especies más abundantes en la estación de anillamiento del Barranc de Carraixet. Durante los meses de marzo a agosto.

Como se observa en la Figura 14, las especies representadas se tratan de las más presentes en el programa PASER, las cuales sufren subidas y bajadas con cifras prácticamente opuestas, pero que sin embargo la especie de *Acrocephalus scirpaceus* tiene un patrón decreciente que indica que la población tiende a reducirse con el paso de los años: las capturas se reducen de 200 capturas/año a penas 42 capturas/año. En el otro caso tenemos a la especie migratoria *Hirundo rustica*, la cual tuvo una bajada poblacional importante entre 2011 y 2013, pero de 2014 a 2019 se mantuvo estable.



**Figura 14.** Evolución de la población de *Acrocephalus scirpaceus* y *Hirundo rustica* durante el programa PASER del Barranc de Carraixet.

### 4.3 Tasas de recuperación

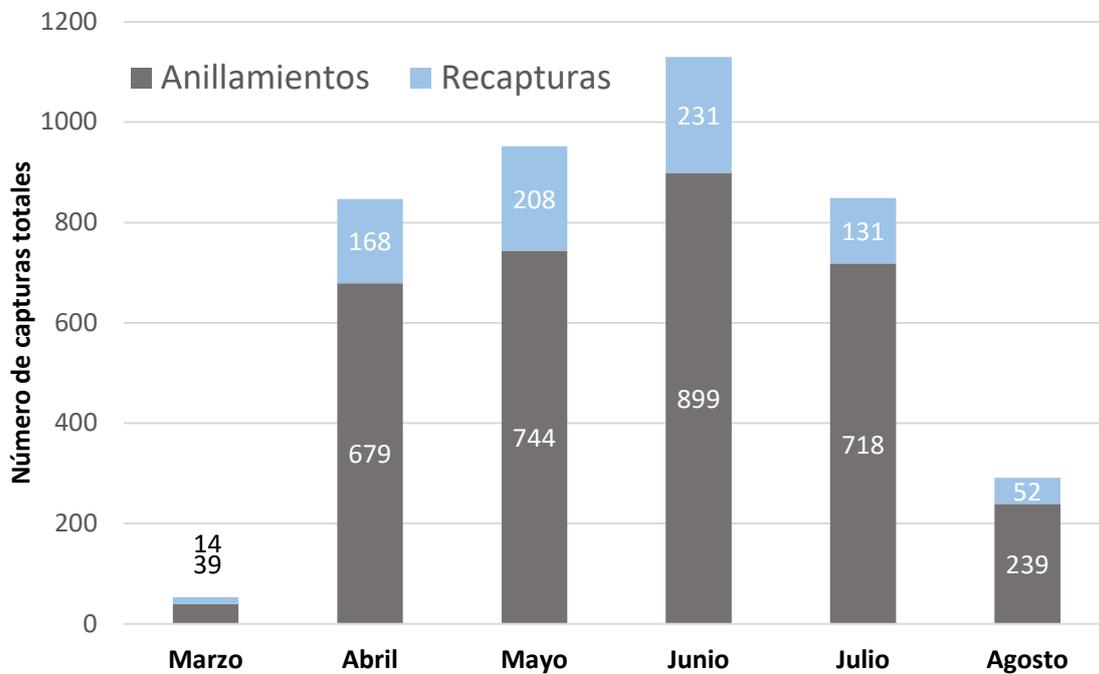
En relación con la Figura 15, se puede observar una serie de columnas que hacen referencia a los anillamientos nuevos (barra oscura) y otras para las recapturas (barra azul claro) de individuos ya anillados por otros anilladores en un momento diferente. En relación con las capturas y recapturas estas tienden a disminuir con el paso de los años, en los primeros años se cuentan con unas proporciones entre capturas nuevas y recapturas bastante positivas, al estar en temporada de cría es normal que abunden más capturas nuevas debido a que las nuevas crías comienzan a salir de los nidos. Sin embargo, el número de recapturas tiende a reducirse. Esto implica que la tasa de recaptura en los últimos años está siendo cada vez más difícil ya que las especies cada vez tienen más dificultades y menos recursos para sobrevivir. Pero que sin embargo desde el 2015 mantienen una estabilidad en torno a las 65 recapturas/año.



**Figura 15.** Número de individuos por años de aves paseriformes capturadas por primera vez y recapturadas en la estación de anillamiento del Barranc de Carraixet durante el periodo de muestreo del programa PASER. Periodo de 2009 a 2019, durante los meses de marzo a agosto

En relación con la tasa de recaptura (Figura 16) según el periodo del ciclo estival de muestreo según el programa PASER, se observa con claridad como la actividad y la llegada de las aves que se reproducen en la zona es saludable, en abril comienzan a subir las capturas hasta que finalmente en junio se contempla el pico máximo de capturas (899 capturas), para posteriormente descender en julio y agosto (coincidiendo con la migración de las especies que

en los meses previos llegaron y la reducción de la actividad durante la fase reproductiva). El amplio número en las capturas en estos meses se atribuye a un éxito reproductivo por parte de las especies residentes, además de las especies migrantes que año tras año vuelven al mismo sitio no solo sobreviviendo sino también regresan a la misma área para reproducirse.



**Figura 16.** Número de individuos de aves paseriformes capturadas por primera vez y recapturadas en la estación de anillamiento del Barranc de Carraixet durante el periodo de muestreo del programa PASER. Periodo de 2009 a 2019, durante los meses de marzo a agosto.

En cuanto a las recapturas, en los primeros meses son escasas, hasta que de abril a julio es cuando se da el mayor número de capturas. En julio se encuentra la cifra más alta con 231 recapturas, seguida por mayo con 208 recapturas. Los meses de abril y julio se encuentran muy parejos puesto que sus cifras son de 168 y 131 capturas respectivamente. En marzo y agosto las recapturas descienden drásticamente, encontrando 52 recapturas en agosto y 14 en marzo.

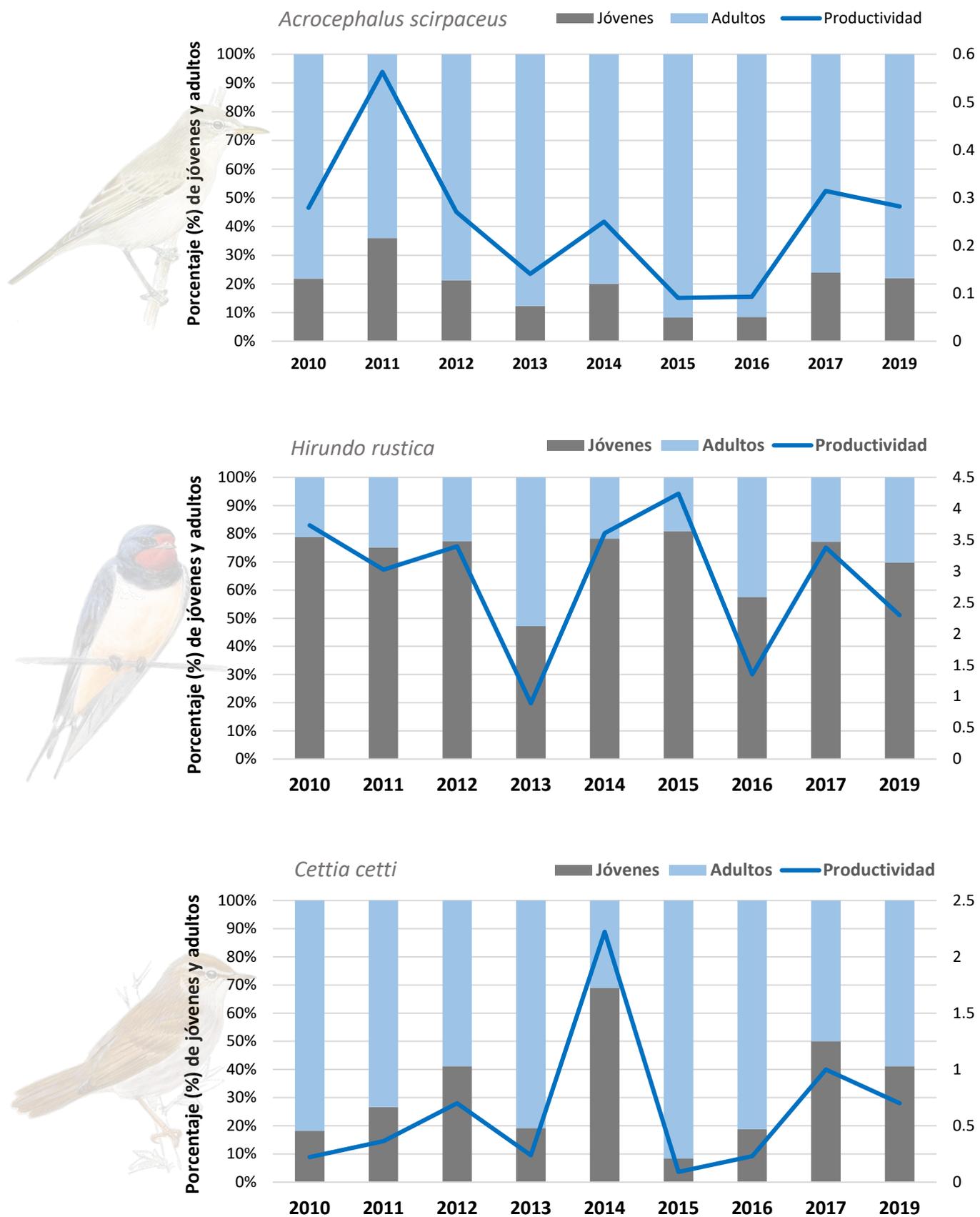
#### 4.4 Productividad

La proporción de edades en este apartado se representa mediante el porcentaje de adultos y jóvenes capturados a lo largo del programa PASER (9 temporadas), además de la productividad (nº total de jóvenes/nº total de adultos). Los jóvenes hacen referencia a las especies censadas con el código de edad EURING 3, mientras que los adultos engloban a las especies capturadas y identificadas con el código de edad EURING 4, 5 y 6. La figura 17 muestra los datos de esta productividad y estructura de edades para las 3 especies más capturadas dentro del programa PASER: el carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*), la golondrina común (*Hirundo rustica*), y el cetia ruiseñor (*Cettia cetti*).

Concretamente en relación con los datos de productividad de *A. scirpaceus*, el porcentaje de aves jóvenes no superó el 20%, con datos muy bajos en los años de 2013, 2015 y 2016 (porcentajes en torno al 10%), y con un año muy productivo (2011) en el que se encontró un porcentaje de aves jóvenes cercanas al 40%. En cuanto a la tasa de la productividad, en 2011 subió bastante, pero a partir de ese año, ha ido decayendo pasando de 0.56 (nº total de jóvenes/nº total de adultos) en 2011 a valores cercanos a 0.1 (nº total de jóvenes/nº total de adultos) en 2015 y 2016. Sin embargo los años siguientes las tasa aumento a 0.3 aproximadamente durante los años de 2017 a 2019.

En relación con los datos de productividad de *H. scirpaceus*, el porcentaje entre adultos y jóvenes es bastante llamativo, puesto que las capturas de jóvenes superan a las de adultos, manteniéndose en un 75% aproximadamente durante el periodo estudiado en términos generales. A pesar de que dichas cifras se mantienen estables y no varían en gran medida en años como el 2013 y 2016 el porcentaje de jóvenes se reduce a 50%. En relación con la tasa de productividad de esta especie, destaca que dicha tasa se encuentra en 3.5 (nº total de jóvenes/nº total de adultos), pero que sin embargo en los años con menos productividad descendió aproximadamente un 50%. En los años de mayor tasa de productividad, las cifras han llegado a incluso 4 (nº total de jóvenes/nº total de adultos). Cifras realmente llamativas en comparación con las otras especies residentes con cifras que a penas alcanzan la relación 1:1 de joven por cada adulto.

Finalmente, en relación con los datos de productividad de *C. cetti*, observamos que tiene una proporción entre adultos y jóvenes similar al *Acrocephalus scirpaceus* pero que sin embargo es mucho más estable, teniendo un porcentaje de jóvenes cercano al 25%. A pesar de la estabilidad, cuenta con repuntes notorios como el que se censo en 2014, en el que esta especie llego a un 70% por ciento de jóvenes, datos que opacan otras subidas como la de 2012 y 2017 en las que llegaron al 40% y 50% de jóvenes respectivamente. La tasa de productividad viene muy ligada al porcentaje, es por ello por lo que los años donde ha aumentado o disminuido el porcentaje la tasa también de forma proporcional. Por esta misma razón destaca que en 2014, dicha tasa alcanzase 2.22 (nº total de jóvenes/nº total de adultos), cuando el resto de los años esta cifra oscile entre 0.22-0.5 (nº total de jóvenes/nº total de adultos). A diferencia de la similitud de cifras con *A. scirpaceus* la tendencia es bastante estable y positiva.



**Figura 17.** Porcentaje de aves jóvenes y adultas capturadas a lo largo de las 10 temporadas del programa PASER para el carricero común (*A. scirpaceus*), la golondrina común (*H. rustica*), y el cetia ruiseñor (*C. cetti*). También se representa la productividad (línea azul), calculada como el cociente entre el número de jóvenes y el de adultos, teniendo en cuenta únicamente los meses de mayo a agosto.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Riqueza y abundancia

#### Importancia de la riqueza de especies en los ecosistemas.

La riqueza de un ecosistema es fundamental para evaluar su salud y complejidad. La variedad de especies, no solo de aves, es vital para el desarrollo y la conservación de un hábitat. Cada uno de los numerosos organismos presentes en el ecosistema desempeña roles diversos que, en conjunto, son esenciales para mantener su equilibrio. Por ello, los ecosistemas con mayor riqueza son mucho más estables y resilientes frente a las posibles afecciones futuras, bien sean antropogénicas, climáticas o desastres naturales. Asimismo, estas complejidades que parecen ajenas al mundo humano son vitales para funciones de nuestro día a día (control de plagas, polinización de los cultivos agrícolas, saneamiento de aguas, etc.). Además, una buena riqueza en el ecosistema siempre viene acompañada de una variabilidad genética adecuada, favoreciendo la evolución y adaptación de los seres vivos presentes, que por ende favorece a diversos campos de la actualidad como pueden ser la medicina, biotecnología, agricultura, etc.

Dentro del Barranc del Carraixet contamos con 53 especies distintas censadas, de las que aproximadamente el 31.48% de las especies son residentes, el 56.60% son migrantes, y el 13.21% son especies que pueden ser tanto residentes como migrantes dependiendo de las condiciones. Tal y como se observa en las gráficas, al comienzo de marzo las especies capturadas fueron 15, cifra la cual se triplicó en el mes siguiente con la llegada de las especies migratorias que conforman un gran porcentaje del ecosistema, muchas de ellas provenientes de rutas africanas, como la ruta transahariana, en la que hacen una parada en este ecosistema palustre (Arizaga et al., 2010).

En términos anuales, las especies a lo largo de los nueve temporadas de duración de este programa PASER, han visto mermadas con el paso del tiempo como las cifras han ido descendiendo, los primeros años la población aumentaba pero de 2013 las cifras disminuyeron en gran medida, las causas de este descenso se pueden achacar a múltiples factores, que van desde el cambio climático con todas sus consecuencias a papeles fundamentales en un ecosistema cercano a la ciudad (Camargo et al., 2018), donde la influencia antropogénica es importante. Cada uno de los problemas que afectan al medio ambiente está interrelacionado, provocando que la disminución sea una red de afecciones compleja la cual se debe mitigar.

Por otro lado, las especies residentes constituyen casi un tercio de todas las especies presentes durante el ciclo estival, estas especies tienen un papel fundamental dentro de nuestro

ecosistema, puesto que son las que se encargan de mantener en equilibrio todo el hábitat ayudando así a que el resto de las especies cumplan con sus funciones ecológicas.

En cuanto a las especies migrantes, abordan más de la mitad de las especies presentes en la etapa reproductiva (Arizaga et al., 2013), indicando que usan el Barranc de Carraixet como punto clave en sus rutas migratorias hacia otros climas. Estas especies migrantes pueden emplearse como bioindicadores, ya que, su mera presencia asegura recursos suficientes, calidad, alimento y refugio, algunas especies de migrantes usan enclaves como el del Barranc de Carraixet como punto de cría (bioindicador de la salud de un ecosistema). Además de que cumplen con una función primordial en el equilibrio de los ecosistemas, puesto que su migración evita la propagación local de enfermedades.

Por otro lado, las especies de aves residentes/migrantes cuentan con una representación del 13.21%, estas especies son más flexibles con su hábitat y suelen emigrar en caso de falta de recursos o bien por condiciones climáticas, proporcionando información sobre la capacidad que tiene un hábitat para adaptarse a los cambios y soportar las adversidades que se pueden presentar a lo largo del tiempo (Barrero et al., 2017).

#### Especies menos comunes y su importancia

En el Anexo 6 se encuentran especies raras o que no es normal capturar en un PASER como, por ejemplo: *Anthus pratensis*, *Locustella luscinioides*, *Locustella naevia*, *Luscinia svecica*, y *Phylloscopus bonelli*. Estas especies por norma general son especies difíciles de ver, bien sea por su naturaleza, la época en la que se produjo el censo o bien por el tipo de ecosistema. También se capturaron especies inusuales pertenecientes a otros órdenes como: *Anas platyrhynchos* (Anseriformes), *Ardea cinerea* (Pelecaniformes), *Ixobrychus minutus* (pelecaniformes), etc. Estas especies son comunes en hábitats húmedos y palustres por lo que es normal verlos en el hábitat del Barranc de Carraixet, lo que sí que es menos usual es debido al tamaño de dichas especies, como es el caso del *Anas platyrhynchos* y *Ardea cinerea*, cayeran en las redes de niebla. Mientras que en caso del *Ixobrychus minutus* la rareza reside en su comportamiento discreto y huidizo y su diminuto tamaño. Todas estas especies menos comunes de censar y de encontrar también aportan al ecosistema (Palacios et al., 2004)., ya que a pesar de no ser abundantes como puede llegar a ser el *Acrocephalus scirpaceus*, su mera existencia en ciertos ecosistemas indica que el ecosistema está en buen estado y saludable (las especies raras suelen ser sensibles a los cambios). (Bufford et al., 2012; Farinos et al., 2008)

La protección de carrizales ayuda a proteger a estas especies inusuales que sin ellas debido a sus relaciones interespecíficas con el medio pueden provocar un desequilibrio en cadena después

si estas desaparecieran (Arizaga et al., 2013; Isacch & Martínez, 2001). Inclusive, como ya se ha mencionado anteriormente la zona de la estación de anillamiento al ser punto clave de especies migratoria indica la salud de un ecosistema, argumento que se acentúa con la presencia de especies menos frecuentes (Hortas et al., 1997). Cabe recalcar que la naturaleza de la rareza de las especies inusuales mencionadas no se debe a que no habitan en ecosistemas de carrizales o húmedos, se debe a que debido a los métodos de captura empleados y por la naturaleza es sorprendente encontrarte especies de una fisionomía, comportamiento y tamaño atrapados en redes pensadas para aves cantoras (Villarán et al., 2008).

### Definición y relevancia de la abundancia en estudios de aves

La abundancia hace referencia a la cantidad total de individuos de una especie presente en una zona específica durante un periodo de tiempo establecido. En el caso del programa PASER, la abundancia se basa en el número de aves capturadas y censadas durante la duración de las sesiones. Al igual que ocurre con la riqueza, la abundancia es un indicador de salud de los ecosistemas, así como de su calidad (Hernández-Gil et al., 1997) especialmente de la cantidad de recursos disponibles, puesto que un mayor número de aves que o bien residen o bien migran dan señales de estabilidad dentro del ecosistema (Cenis et al., 2013). De igual manera en programas de varios años como es el caso de este proyecto, el número de individuos capturados te proporciona información sobre si una población específica o general está aumentando y disminuyendo (Esparza et al., 2019).

En el Barranc de Carraixet, la población en general está descendiendo, cabe destacar que según datos meteorológicos provenientes de AEMET, en los años en los que la población comenzó a disminuir se produjo una sequía que afecto a Valencia durante tres años y posteriormente en 2018 se produjo uno de los años con más precipitaciones del siglo que batieron récords, esta inestabilidad y cambios bruscos afectaron a las cifras de poblaciones residentes y migrantes. Además, como bien se ha mencionado anteriormente, el cambio climático junto con la acción antropogénica es un tema que afecta directamente a la población de aves, los cultivos, deforestación, plaguicidas, contaminación de las aguas, aumento de la temperatura, climatología impredecible... afecciones que afectan directamente a las aves.

El censo de todas las temporadas se produce durante el ciclo estival en el que las aves están en etapa reproductiva, por ello los datos tomados indican un aumento notorio de la abundancia de la población de avifauna a principios de abril y junio, momento de máxima actividad, puesto que a partir de junio la actividad desciende, así como las capturas de los individuos puesto que muchas especies a partir de julio y agosto comienzan a reanudar su ruta migratoria.

## 5.2 Tasas de recaptura

La tasa de recaptura conforma la probabilidad de un individuo de una especie a que permanezca vivo durante el periodo de crías a adulto. Los factores que afectan a la tasa de recaptura son muy similares al resto de apartados, debido a la fuerte relación que estos tienen. En los datos presentados, las recapturas presentan valores interesantes puesto que nos indica cuando un individuo sobrevive en su hábitat o en el caso de las migrantes en sus rutas (además de ayudar a trazar las rutas de cada especie) (Bermejo et al., 2004). Durante los primeros años las recapturas son proporcionales a las capturas y cuando estas comienzan a decaer se reducen, pero a pesar de ello no sufren una decaída tan grande como en las capturas, indicando que las especies que consiguen sobrevivir a la larga tienen éxito dentro del hábitat.

Muchas especies tienen estrategias ante los factores adversos que puedan poner en entredicho su tasa de recaptura, una de esas respuestas es la migración (Moreno et al., 2004). Las aves migrantes se trasladan a otro hábitat por la sencilla razón de evitar climas adversos, por la búsqueda de recursos temporales o específicos que en otros hábitats no encuentran y son necesarios para su tasa de recaptura y por evitar la competición por recursos con otras especies. (Enemar et al., 1994).

Mientras que las especies residentes, tienen una tendencia más territorial y los recursos del hábitat en el que habitan es necesario para su desarrollo, estos factores hacen que especies que cuentan con un “bienestar” críen y aniden en el mismo sitio cada año y permanezcan en el mismo, hecho que hace que los individuos conozcan mejor el enclave en el que habitan y así mejoren sus nidificaciones aumentando la productividad y tasa de recaptura de las crías

## 5.3 Productividad

La productividad hace referencia a la cantidad de capturas de jóvenes frente a la de capturas de adultos. La productividad tiene una gran importancia puesto que define cual será el futuro, ya que las crías son esenciales para que un hábitat y su propia especie se desarrollen, y la población de una determinada especie pueda permanecer estable (incluso crecer) a lo largo del tiempo .

En el contexto, del Barranc de Carraixet se analizan las especies migrantes y residentes más comunes, especies que se analizan por residir durante todo el año en el hábitat, siendo un fiel reflejo del estado actual de las crías presentes en el hábitat. El carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*), son las que más representan los valores para tener en cuenta en la que se observa como especialmente en la especie *H. rustica* más del 60% de las capturas eran de jóvenes, mientras que la población adulta representa solamente 40%. Estos datos tan distintivos del resto de especies se deben a

que esta especie cría por toda Europa y una vez crecen realizan las rutas migratorias de vuelta a África, pasando por zonas como el Barranc de Carraixet para descansar, esta información es de gran valor, debido a que indica que estos ambientes húmedos y de carrizo, contienen los recursos para que las especies migrantes usen estos hábitats como refugio a pesar de no ser su zona predilecta de cría. Por otro lado, las cifras con *A.scirpaceus* y *C.cetti* eran similares entre sí, pero con la diferencia de que la población joven representa el 25%. Los datos ya mencionados muestran estabilidad en las especies residentes, a pesar de los declives de cifras momentáneos en algunos años los datos en comparación con los primeros años y en relación con los últimos da pie a augurar que si la situación va a peor las poblaciones descenderán.

Cabe destacar que el impacto de otros factores, como la fauna asilvestrada (gatos), especialmente en territorios agrícolas, tienen un gran impacto sobre la avifauna local, tal y como indica un informe de SEO/BirdLife, la mera presencia de los gatos ya provoca un estrés notorio en las especies cercanas, por no mencionar la alta tasa de efectividad que tienen, teniendo un impacto poblacional importante, especialmente en crías inexpertas que la presencia de estos depredadores puede causarles una gran amenaza. En el caso del Barranc de Carraixet, la presencia de estos felinos es habitual, y podría ser una de las causas de las bajas productividades en algunos de los años estudiados. Además, el cambio climático es un factor para tener en cuenta en todos los aspectos que afectan a las poblaciones, en términos de productividad, las crías son mucho más vulnerables que los adultos (Cano et al., 2016). Hecho que teniendo en cuenta que debido a causa de la ya mencionada afección provoca que cada vez las temperaturas aumentan y la climatología sea más adversas entre otras muchas inconveniencias. Provoca que crías ya amenazadas de por sí por el medio en el que viven, reduzcan sus probabilidades de llegar a adultos en gran medida (Ceresa et al., 2020). Además, hay que tener en cuenta que el cambio climático puede afectar de manera dispar a las especies: por ejemplo, en el estudio publicado por Lucio-Puig et al. (2024) se demostró como una precipitación acumulada de unos 100 mm favoreció la productividad de un ave especialista como el carricerín real (*Acrocephalus melanopogon*), pero la temperatura tuvo un efecto negativo sobre este. Por el contrario, la temperatura tuvo un efecto positivo sobre la productividad del carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*), mientras que las precipitaciones no tuvieron prácticamente ningún efecto, aunque la productividad alcanzó su máximo cuando las precipitaciones se aproximaron a los 100 mm. Todas estas variables ambientales afectan por tanto posteriormente a la riqueza y abundancia global de las poblaciones, por lo que el estudio de la productividad de las especies tiene un valor esencial como indicador de la salud de las generaciones futuras y su tendencia en el hábitat (Figuerola & Green, 2003; Regos et al., 2015).

## 6. ANEXOS

**Tabla A1.** Individuos totales capturados (53 especies) en el Barranc de Carraixet. Los datos de presentan estructurados por meses, entre marzo de 2010 a agosto de 2019.

Especies	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		19	15	1	5	9	49
<i>Acrocephalus melanopogon</i>			1		6	1	8
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	2	17	5		8	9	41
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	109	372	248	281	135	1146
<i>Actitis hypoleucos</i>		8	3		10		21
<i>Alcedo atthis</i>		1	1	7	30	13	52
<i>Anas platyrhynchos</i>			2	2	2	1	7
<i>Anthus pratensis</i>		1					1
<i>Apus apus</i>		19	47	44	3		113
<i>Ardea cinerea</i>		2					2
<i>Ardeola ralloides</i>		2	3				5
<i>Carduelis carduelis</i>	8	12	20	29	34	7	110
<i>Carduelis chloris</i>		8	17	22	22	12	81
<i>Cettia cetti</i>	11	109	62	70	29	7	288
<i>Charadrius dubius</i>		2					2
<i>Cisticola juncidis</i>		20	16	12	1	3	52
<i>Delichon urbica</i>		49	7	5			61
<i>Emberiza schoeniclus</i>		2					2
<i>Erithacus rubecula</i>	3	15	3				21
<i>Ficedula hypoleuca</i>		2	3				5
<i>Galerida cristata</i>			1				1
<i>Gallinago gallinago</i>		3					3
<i>Gallinula chloropus</i>		4	1				5
<i>Hippolais polyglotta</i>		1	6		1	1	9
<i>Hirundo rustica</i>	1	169	188	461	316	53	1188
<i>Ixobrychus minutus</i>		4	17	19	13	5	58
<i>Lanius senator</i>		1					1
<i>Locustella luscinioides</i>			1	3	6	9	19
<i>Locustella naevia</i>		3	2				5
<i>Luscinia megarhynchos</i>		32	18	16	5	2	73
<i>Luscinia svecica</i>	1	2					3
<i>Motacilla alba</i>			2	1			3
<i>Motacilla flava</i>	1	8	9	23	17	11	69
<i>Parus major</i>		11	16	63	26	5	121
<i>Passer domesticus</i>	3	33	31	47	17	3	134
<i>Passer montanus</i>		11	6	6			23
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		3					3
<i>Phylloscopus bonelli</i>		1	1				2
<i>Phylloscopus collybita</i>	8	26					34
<i>Phylloscopus trochilus</i>	1	34	22				57
<i>Porphyrio porphyrio</i>		1					1
<i>Remiz pendulinus</i>		1					1
<i>Riparia riparia</i>		2	2	1	3		8
<i>Saxicola rubetra</i>		2	1				3
<i>Serinus serinus</i>		2	12	10			24
<i>Sylvia atricapilla</i>	8	42					50
<i>Sylvia borin</i>		2	4	1			7
<i>Sylvia cantillans</i>	2	9	1				12
<i>Sylvia communis</i>		9	3				12
<i>Sylvia melanocephala</i>	2	8	7	16	5	2	40
<i>Tachybaptus ruficollis</i>				1			1
<i>Turdus merula</i>	1	24	24	22	9	3	83
<i>Turdus philomelos</i>		2					2
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>847</b>	<b>952</b>	<b>1130</b>	<b>849</b>	<b>291</b>	<b>4122</b>

**Tabla A2.** Individuos totales capturados (53 especies) en el Barranc de Carraixet. Los datos de presentan estructurados por meses, entre 2010 y 2019

Especies	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Tota
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	2	7	8	5	8	2	6	5	4	2	<b>49</b>
<i>Acrocephalus melanopogon</i>		3	2		2		1				<b>8</b>
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	5	13	6	3	1	2	4	2	4	1	<b>41</b>
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	216	200	192	91	173	56	62	67	35	54	<b>1146</b>
<i>Actitis hypoleucos</i>	2	3	11		2		1	2			<b>21</b>
<i>Alcedo atthis</i>	5	15	7		20		3			2	<b>52</b>
<i>Anas platyrhynchos</i>		2	1	1		2				1	<b>7</b>
<i>Anthus pratensis</i>							1				<b>1</b>
<i>Apus apus</i>	15	22	14	13	18	14	3	10	1	3	<b>113</b>
<i>Ardea cinerea</i>		1					1				<b>2</b>
<i>Ardeola ralloides</i>	1		1	2		1					<b>5</b>
<i>Carduelis carduelis</i>	21	18	8	5	13	17	6	5	5	12	<b>110</b>
<i>Carduelis chloris</i>	23	12	6	3	11	11	8	3	2	2	<b>81</b>
<i>Cettia cetti</i>	13	25	34	44	36	31	26	31	18	30	<b>288</b>
<i>Charadrius dubius</i>		1					1				<b>2</b>
<i>Cisticola juncidis</i>	2	4	5	9	3	3	9	3	7	7	<b>52</b>
<i>Delichon urbica</i>	1	8		4		5	22	22			<b>62</b>
<i>Emberiza schoeniclus</i>		1			1						<b>2</b>
<i>Erithacus rubecula</i>		3	2	4		3	2	2	2	3	<b>21</b>
<i>Ficedula hypoleuca</i>				2	1		2				<b>5</b>
<i>Galerida cristata</i>			1								<b>1</b>
<i>Gallinago gallinago</i>				1			1		1		<b>3</b>
<i>Gallinula chloropus</i>		1	1	1			1		1		<b>5</b>
<i>Hippolais polyglotta</i>	2		2		4					1	<b>9</b>
<i>Hirundo rustica</i>	154	178	73	53	154	140	100	174	23	138	<b>1187</b>
<i>Ixobrychus minutus</i>	17	15	11	3	4	2	2	3		1	<b>58</b>
<i>Lanius senator</i>			1								<b>1</b>
<i>Locustella luscinioides</i>	6	5	6		1		1				<b>19</b>
<i>Locustella naevia</i>	1	1	1		1		1				<b>5</b>
<i>Luscinia megarhynchos</i>	12	14	7	6	8	5	16	3	2		<b>73</b>
<i>Luscinia svecica</i>			1			1		1			<b>3</b>
<i>Motacilla alba</i>			1	1				1			<b>3</b>
<i>Motacilla flava</i>	20	10	6	1	22	4	2	3		1	<b>69</b>
<i>Parus major</i>	16	16	19	10	15	8	18	10	3	6	<b>121</b>
<i>Passer domesticus</i>	17	13	23	25	19	14	1	11		11	<b>134</b>
<i>Passer montanus</i>					1	9	9	4			<b>23</b>
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			1			1		1			<b>3</b>
<i>Phylloscopus bonelli</i>			1	1							<b>2</b>
<i>Phylloscopus collybita</i>			4	7		7	9		3	4	<b>34</b>
<i>Phylloscopus trochilus</i>	2	4	8	12	2	4	6	7	8	4	<b>57</b>
<i>Porphyrio porphyrio</i>		1									<b>1</b>
<i>Remiz pendulinus</i>							1				<b>1</b>
<i>Riparia riparia</i>	3	1		1	1			2			<b>8</b>
<i>Saxicola rubetra</i>		1		1				1			<b>3</b>
<i>Serinus serinus</i>	2	2	7		2	1	4	1	5		<b>24</b>
<i>Sylvia atricapilla</i>		3	12	7		11	9	1	5	2	<b>50</b>
<i>Sylvia borin</i>			2	1		1	1	1	1		<b>7</b>
<i>Sylvia cantillans</i>		1	1	2		1	2	3		2	<b>12</b>
<i>Sylvia communis</i>			2	2	3		2	3			<b>12</b>
<i>Sylvia melanocephala</i>	7	1	2	5	7	3	4		4	7	<b>40</b>
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1										<b>1</b>
<i>Turdus merula</i>	9	11	15	4	12	6	8	4	5	9	<b>83</b>
<i>Turdus philomelos</i>							1		1		<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>575</b>	<b>616</b>	<b>505</b>	<b>330</b>	<b>545</b>	<b>365</b>	<b>357</b>	<b>386</b>	<b>140</b>	<b>303</b>	<b>4122</b>

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Alerstam, T. & Hedenström, A. (eds.) (1998) Optimal migration. *J. Avian Biol.*, 29: 337-636
- Arizaga, J., Azkona, A., & Unamuno, E. (2013). Evolución estacional del ensamblado de aves paseriformes en dos carrizales del área cantábrica: el caso de Urdaibai (costa vasca). En *Revista Catalana d'Ornitologia* (Vol. 29).
- Arizaga, J., Mendiburu, A., Aranguren, I., Asenjo, I., Cuadrado, J. F., Díez, E., Elozegi, Z., Herrero, A., Jauregi, J. I., Pérez, J. I., & Sánchez, J. M. (2010). *Estructura Y Evolución De La Comunidad De Paseriformes A Lo Largo Del Ciclo Anual En El Parque Ecológico De Plaiaundi (MARISMAS DE TXINGUDI, GIPUZKOA)* (Vol. 23).
- Barrero, A., Parreño, E., Traba, J., & Morales, M. B. (2017). Usos del hábitat de la comunidad de aves invernantes en las estepas cerealistas del Jarama y Henares. *Anuario ornitológico de Madrid 2011-2014*, 59-71.
- Bermejo-Bermejo, A. (2004). *Migratología, estructura y dinámica poblacional de paseriformes asociados a vegetación de ribera*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24114.58560>
- Bufford, J. L., & González, E. (2012). Manejo del humedal Palo Verde y de las comunidades de aves asociadas a sus diferentes hábitats. *Revista de Ciencias Ambientales*, 43(1), 5-16.
- Camargo Bernardo, I. D. (2018). Evaluación del ruido ambiental en los Pantanos de Villa y su efecto en la comunidad de aves.
- Cano Barbacil, C., & Cano Sánchez, J. (2016). Efectos del cambio climático sobre las aves.
- Carrascal, L. M., & Lobo, J. M. (2003). Respuestas a viejas preguntas con nuevos datos: estudio de los patrones de distribución de la avifauna española y consecuencias para su conservación.
- Cenis, H. B. (2013). *Comunidad de aves de un agrosistema mesomediterráneo; composición y variación espacio temporal* (Doctoral dissertation, Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. jlucien@ unizar. es Escuela Politécnica Superior de Huesca; Universidad de Zaragoza).
- Ceresa, F., Belda, E. J., Brambilla, M., Brambilla, M., Gómez, J., Mompó, C., & Monrós, J. S. (2020). Factors Shaping Breeding Phenology in Birds: An Assessment of Two Sympatric Acrocephalus Warblers with Different Life Histories. *Ardeola*, 67(2), 371-385. <https://doi.org/10.13157/arla.67.2.2020.ra9>

- Douglas, D. J., Waldinger, J., Buckmire, Z., Gibb, K., Medina, J. P., Sutcliffe, L., ... & Koper, N. (2023). A global review identifies agriculture as the main threat to declining grassland birds. *Ibis*, 165(4), 1107-1128.
- Enemar, A., Cavallin, B., Nyholm, E., Rudebeck, I., & Thorner, A. M. (1994). Dynamics of a passerine bird community in a small deciduous wood, S Sweden, during 40 years. *Ornis Svecica*, 4(2-3), 65-104. <https://doi.org/10.34080/os.v4.23023>
- Esparza, X., López, I., Andueza, M., Crespo, A., & Arizaga, J. (2019). La estación de anillamiento de Loza (Navarra): estructura del ensamblado de aves paseriformes y tendencias demográficas. *Munibe Ciencias Naturales*. <https://doi.org/10.21630/mcn.2019.67.11>
- Figuerola, J., & Green, A. J. (2003). Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. In *Ecología, manejo y conservación de los humedales* (pp. 47-60). Instituto de Estudios Almerienses.
- Hernández-Gil & Aymerich, R. (s. f.-b). La comunidad de aves acuáticas del mar menor (Murcia, SE de España): aproximación a su respuesta a las modificaciones ambientales en la laguna.
- Higuchi, H. (2012). Bird migration and the conservation of the global environment. *Journal of Ornithology*, 153(Suppl 1), 3-14.
- Holgado, P. M. (2016). Las zonas verdes, enclaves urbanos de alta diversidad: caracterización de las comunidades de aves en parques de Madrid y Guadalajara. *Temas y lugares. Homenaje a Eduardo Martínez de Pisón. Universidad de La Laguna*.
- Hortas, F. (1997). *Evolucion de la comunidad de aves limícolas (orden charadriiformes) en salinas del suroeste de España. Estructura espaciotemporal de las poblaciones y uso del habitat*.
- Isacch, J. & Manuel Martínez, M. (2001). Estacionalidad y relaciones con la estructura del habitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la provincia de buenos aires, argentina. En *Ornitología Neotropical* (Vol. 12).
- James-Reynolds, S., Ibáñez-Álamo, J. D., Sumasgutner, P., & Mainwaring, M. C. (2019). Urbanisation and nest building in birds: a review of threats and opportunities. *Journal of Ornithology*, 160(3), 841-860.
- Lucio-Puig, P., Muñoz-Mas, R., Belda, E., Gómez, J., Ceresa, F., Garófano-Gómez, V., ... & Monrós, J. S. (2024). Unravelling the link between productivity and climate for two sympatric *Acrocephalus* warblers across Spain. *Bird Study*, 1-14.

- La migración - MIGRA - Migración de aves.* (s. f.). Recuperado 27 de julio de 2024, de <https://migraciondeaves.org/la-migracion/>
- Moreno, J. Á. C. (2004). *Variabilidad espaciotemporal y uso del hábitat de comunidades de aves acuáticas en la cuenca media del tajo* (PhD, Universidad Complutense de Madrid).
- Palacios, C.J. (2004). La comunidad de aves acuáticas del embalse de Los Molinos, Fuerteventura (islas Canarias) (Vol. 32).
- Paracuellos, M. (2001). *Estructura y conservación de las comunidades de aves en humedades del sudeste ibérico (almería, españa)*.
- Paracuellos, M. (coord.) (2015). Seguimiento de la comunidad de aves en la vegetación emergente de las Albuferas de Adra (Adra, Almería). Captura y anillamiento en la Estación Ornitológica Lorenzo García. Informe 2011-2015. *Grupo de Anillamiento Rodopechys (SEO/BirdLife)*. Almería. Inédito.
- Pearce-Higgins, J. W., & Green, R. E. (2014). Birds and climate change: impacts and conservation responses.
- Pinilla, J. (Coord.) 2000. Manual para el anillamiento científico de aves. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.
- Regos, A., Tapia, L., & Jesús Domínguez, &. (2015). Estudio de la comunidad de aves nidificantes del Parque Natural «Serra da Enciña da Lastra» (Galicia, NO España) Study of the breeding bird community of the Natural Park «Serra da Enciña da Lastra» (Galicia, NW Spain). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 22, 19-31.
- Robledano Aymerich, F. (1992). *Ecología de las comunidades de aves acuáticas en la conservación y gestión de los humedales del sudeste de españa*.
- Rodríguez Borrego, O. (2016). *Territorio fluvial: estructura del paisaje, comunidades de aves y servicios del ecosistema*.
- Seo. (2013, 20 junio). *Presentado el «State of the World's Birds»: una de cada ocho aves está en riesgo de extinción - SEO/BirdLife*. SEO/BirdLife. <https://seo.org/presentado-el-state-of-the-worlds-birds-una-de-cada-ocho-aves-esta-en-riesgo-de-extincion/#>
- Villarán, A., Mezquida, E. T., & Pascual-Parra, J. (2008). Composición y estructura de un dormitorio comunal de aves en un carrizal del valle del Tajo (España central). *Revista de anillamiento*, 21, 12-21.