



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Reproducción de *Passer montanus* y *Passer domesticus* en el término municipal de Huesca en los años 2015, 2017, 2020 y 2021

Reproduction of *Passer montanus* and *Passer domesticus* in the municipality of Huesca in the years 2015, 2017, 2020 and 2021

Autor

Pedro Torres Fontana

Director

Ernesto Pérez Collazos

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Año 2022

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a Ernesto Pérez Collazos, director de este TFG por ayudarme y resolver todas las cuestiones que me han surgido en el desarrollo de este proyecto. Gracias a ello he podido realizar este trabajo y mejorar de manera adecuada.

Agradecer a Vicente García-Navas y Enrique Murgui por la información de calidad aportada a la Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles la cual me ha ayudado en gran medida a recabar los datos necesarios para la puesta en marcha de este proyecto.

A aquellas personas que se han interesado y que han aportado su grano de arena en la realización de este trabajo y me han ayudado para seguir adelante para que todo sea más fácil y ameno. En especial a mi madre y a mi padre, los cuales me han ayudado siempre a la recogida semanal de muestras en el campo.

Por último, agradecer la colaboración del GOO (Grupo Ornitológico Oscense) por la cesión de las cajas nido ya que sin esto hubiera sido imposible llevar a cabo este estudio, en concreto de los ornitólogos Nacho Arizón Allué y Santiago Sancho Navarro.

Muchas gracias a todos.

ÍNDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. <i>Passer montanus</i> . Taxonomía	9
1.2. Descripción morfológica.....	9
1.3. Distribución geográfica de <i>Passer montanus</i> en España y Aragón.....	10
1.4. Hábitat.....	11
1.5. Biología de la reproducción	12
1.5.1. Celo y formación de la pareja.....	12
1.5.2. Fenología	13
1.5.3. Nidos y colonias.....	13
1.5.4. Huevos y período de incubación.....	14
1.5.5. Cuidado parental	15
1.6. Ecología trófica.....	15
1.7. Depredadores y parásitos	16
1.8. Amenazas y Estatus de conservación	16
1.9. <i>Passer domesticus</i> . Taxonomía.	17
1.10. Descripción morfológica.....	17
1.11. Distribución geográfica de <i>Passer domesticus</i> en España y Aragón.....	18
1.12. Hábitat.....	20
1.13. Biología de la reproducción	21
1.13.1. Celo y formación de la pareja.....	21
1.13.2. Fenología	22
1.13.3. Nidos y colonias.....	22
1.13.4. Huevos y período de incubación.....	23
1.13.5. Cuidado parental	24
1.14. Ecología trófica.....	24
1.15. Depredadores y parásitos	24
1.16. Amenazas y estatus de conservación	26
2. OBJETIVOS.....	28
2.1. Objetivo general:.....	28

2.2. Objetivos específicos:.....	28
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	29
3.1. Área de estudio.	29
3.2. Metodología.	32
3.2.1. Variables reproductivas de <i>Passer montanus</i> durante los años 2015 y 2017: fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número de huevos y número medio de pollos del total de las parejas.....	32
3.2.2. Variables reproductivas de <i>Passer domesticus</i> durante los años 2020 y 2021: fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número medio de huevos y número medio de pollos nacidos del total de las parejas.	34
3.2.3. Éxito reproductivo y porcentaje de eclosión del conjunto de las parejas.	35
3.2.4. Comparación de las variables reproductivas, éxito reproductivo y éxito de eclosión en las diferentes puestas entre las dos especies.....	36
3.2.5. Relación entre el número de huevos puestos, pollos, éxito reproductivo y porcentaje de eclosión en cada una de las especies con la temperatura y la precipitación	36
4. RESULTADOS	37
4.1. Variables reproductivas de <i>Passer montanus</i> durante los años 2015 y 2017: fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número de huevos y número medio de pollos del total de las parejas.....	37
4.2. Variables reproductivas de <i>Passer domesticus</i> durante los años 2020 y 2021: fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número de huevos y número medio de pollos del total de las parejas.	47
4.3. Éxito reproductivo y porcentaje de eclosión para cada una de las especies.....	54
4.4. Comparación de las variables reproductivas, el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión en las diferentes puestas entre las dos especies	57
4.5. Relación entre el número de huevos puestos, numero de pollos, éxito reproductivo y porcentaje de eclosión en cada una de las especies con la temperatura y la precipitación. ..	59
5. DISCUSIÓN	62
5.1. Fecha de nidificación.....	62
5.2. Número de puestas.	62
5.3. Tiempo de cría	63
5.4. Número de huevos.....	63
5.5. Éxito reproductivo y porcentaje de eclosión	64
5.6. Fecha de nidificación	66
5.7. Número de puestas	66
5.8. Tiempo de cría	67
5.9. Número de huevos.....	68
5.10. Éxito reproductivo y porcentaje de eclosión	68

5.11. Relación entre el número de huevos puestos, número de pollos, éxito reproductivo y porcentaje de eclosión en relación con la temperatura y precipitaciones	70
6. CONCLUSIONES.....	70
7. BIBLIOGRAFÍA	72
8. ANEXOS.	77
Anexo I. Mapa Geológico	77
Anexo II. Ficha utilizada para la recogida de datos en el campo.	78
Anexo III. Esquema de la construcción de cajas nido	79

RESUMEN

El Gorrión molinero (*Passer montanus*) y el Gorrión común (*Passer domesticus*) son dos aves passeriformes omnívoras y pueden habitar en diferentes hábitats. Ambas especies se pueden encontrar por toda la Península Ibérica y presentan similitudes en el período reproductor debido a que en su mayoría comienzan en el mes de abril y mayo y finalizan en los meses de julio y agosto. Este trabajo ha estudiado algunas variables reproductivas de las dos especies en Huesca en los años 2015, 2017, 2020 y 2021. La duración media de las puestas fue de 23,14 días para *P. montanus* y 28,3 días para *P. domesticus*. En lo referente a número de huevos y pollos nacidos por pareja, *P. domesticus* cifró un mayor número de huevos y pollos, 5 y 3,97 respectivamente, en comparación a *P. montanus* que registró 4,1 y 3,32 mostrando una mayor capacidad reproductiva. Sin embargo, el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión se vieron favorecidos en *P. montanus* (ER = 55,74 % y %E = 71,22%) frente a los obtenidos por *P. domesticus* (ER = 50,81% y %E = 66,06%). Los factores ambientales, precipitación y temperatura, parecen no influir en la reproducción de las especies estudiadas.

Palabras clave: Cajas nido, éxito reproductivo, número de huevos, número de pollos, número de puestas, porcentaje de eclosión, precipitación y temperatura.

ABSTRACT

The Eurasian tree Sparrow (*Passer montanus*) and the House Sparrow (*Passer domesticus*) are omnivorous passeriformes and can inhabit different habitats. Both species can be found all over the Iberian Peninsula and have similarities in the breeding season as most of them begin in the month of April and May and end between the months of July and August. This dissertation has studied some reproductive variables of both species in Huesca in the years 2015, 2017, 2020 and 2021. The average laying length is 23,14 days for *P. montanus* and 28,3 days for *P. domesticus*. *P. domesticus* had a higher number of eggs (5) and fledgling (3,97) as compared to *P. montanus* with 4,1 eggs and 3,32 fledglings, showing a better reproductive capacity. However, reproductive success and hatching percentage are higher in *P. montanus* (reproductive success=55,74 % and %hatching=71,22%) in contrast with *P. domesticus* (reproductive success=50,81 % and %hatching=66,06%).

It seems that environmental variables as temperature and precipitation do not affect the reproductive success, of the species studied.

Key words: egg number, fledgling number, laying number, nest box, hatching percentage, precipitation, reproductive success and temperature.

DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

El trabajo fin de grado que presento para su exposición y defensa es original y todas las fuentes utilizadas para su realización han sido debidamente citadas en el mismo.

Firmado: Pedro Torres Fontana

Dni: 18061164T

1. INTRODUCCIÓN

1.1. *Passer montanus*. Taxonomía

El gorrión molinero (*Passer montanus*) se clasifica dentro del grupo de las aves, en el Orden Passeriformes y, concretamente, en la Familia Passeridae (SEO BirdLife, 2022).

1.2. Descripción morfológica

Se trata de un ave de pequeño tamaño el cual posee una longitud estimada entre 12,5 y 14 cm y una envergadura que oscila entre los 20 y 22 cm. Dentro de la Familia Passeridae existentes en el territorio europeo este es el de menor tamaño (SEO BirdLife, 2022). Se puede distinguir fácilmente del gorrión común (*Passer domesticus*) gracias al color del píleo, el menor tamaño del babero y la mancha marrón-oscuro que tiene en las mejillas (García-Navas, 2016). Las partes superiores son de color marrón listado en negro, con dos franjas blancas muy estrechas (al final de las coberteras) en las alas. El obispillo y la cola presentan un color pardo uniforme. El pecho y el vientre son de color beige-crema, con un babero que no llega a la garganta. El píleo es de color castaño-rojizo o caoba y las mejillas blancas, con una mancha de color negro en forma de media luna en cada una de ellas. La brida y la lista ocular también son de color negro (Fig. 1). Posee un pico grisáceo, un iris marrón oscuro y unas patas de color carne o salmón. El plumaje es similar para ambos sexos por lo que no presenta dimorfismo sexual (García-Navas, 2016).

En los juveniles se puede observar que tienen el collar y las mejillas de color blanco sucio. En el babero se observa una mancha grisácea, del mismo color que la brida y la lista ocular. El pecho y el vientre son de color más claro que en el caso de los adultos. El dorso es marrón-grisáceo listado en negro, con un aspecto oscuro y apagado que contrasta con el marrón vivo de los individuos adultos (Cramp y Perrins, 1994).



Figura 1- Individuo de gorrión molinero (*Passer montanus*).

1.3. Distribución geográfica de *Passer montanus* en España y Aragón

Se encuentra de forma común en toda la Península, en Ibiza y parecer, muy puntualmente en Mallorca desde 1984 (Fig. 2). Es un ave típica de áreas cultivadas que tiende a evitar las montañas, aunque alcance 1300 m en Sierra Nevada, 1400 en la sierra de Gredos y 2000 m en los Pirineos orientales (Ferrer *et al.*, 1986).

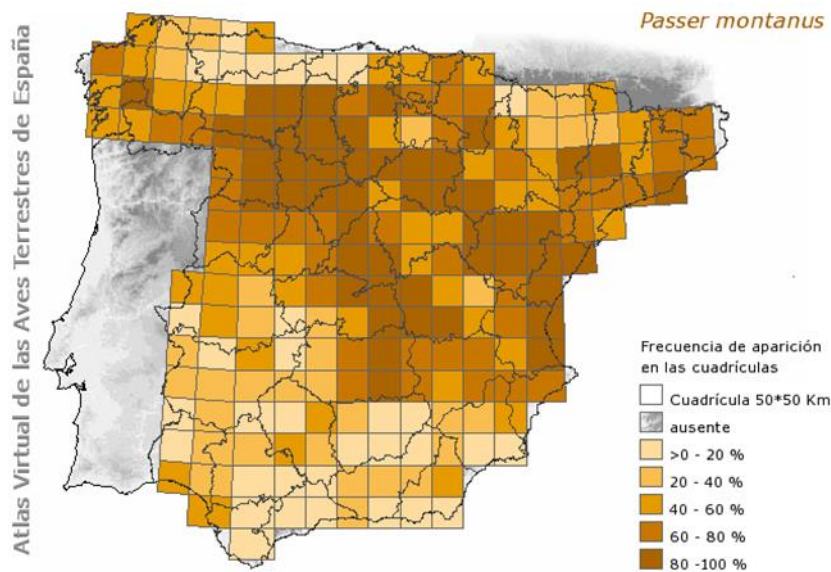


Figura 2- Distribución de *Passer montanus* en la península Ibérica representada por la frecuencia de aparición de la especie en las distintas cuadrículas del territorio (Carrascal *et al.*, 2005).

Passer montanus se encuentra distribuida de forma general por todo el territorio aragonés (Fig. 3) exceptuando aquellas áreas con relieve más irregular, como pueden ser en este caso el

eje pirenaico y las sierras exteriores, en donde la cual dicha especie solo llega hasta la altura situada en el pie de monte (Sampietro *et al.*, 1998).

Esta especie se encuentra ausente en gran parte de las Altas Cinco Villas, sector occidental de la depresión intrapirenaica, buena parte del somontano oscense y de la Litera y mitad meridional de la Ribagorza, parte del somontano del Moncayo y algunos puntos situados en la ribera del río Jalón. Su presencia se hace clara en las planicies cerealistas más áridas, pero aun así, no se ha encontrado su presencia en algunos puntos de Monegros (Sampietro *et al.*, 1998).

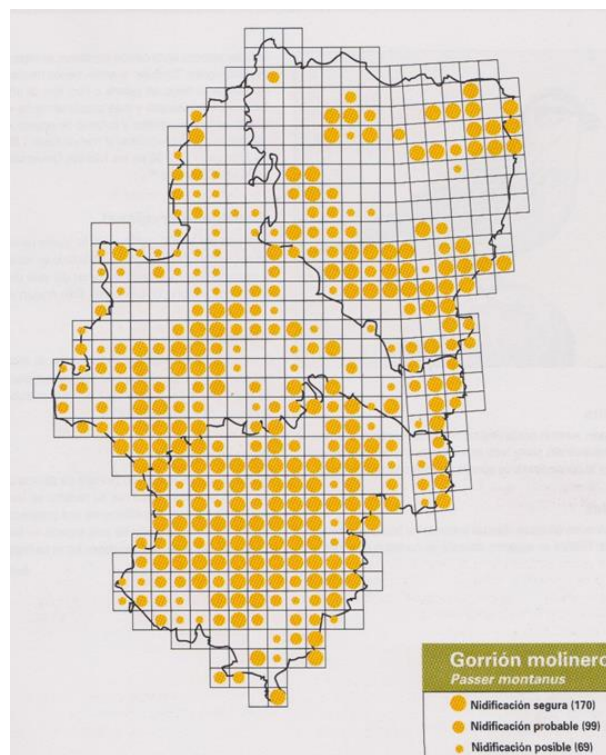


Figura 3- Distribución de *Passer montanus* en la comunidad autónoma de Aragón, representada por la nidificación segura, probable y posible (Sampietro *et al.*, 1998).

1.4. Hábitat

Se trata de una especie propia de terrenos agrícolas llegando a ocupar la periferia de los núcleos rurales, comportándose siempre como una especie eminentemente antropófila aunque en un grado inferior al del gorrión común. En las ciudades penetra sólo gracias a la presencia de grandes parques. Habitualmente se le encuentra ocupando construcciones humanas, donde

ubica sus nidos en todo tipo de cavidades (bajo tejas, aleros, agujeros de muros, etc.), localizadas en áreas cultivadas, tanto de regadío, donde es más abundante, como de secano. En algunos puntos del valle del Ebro se le suele encontrar en cortados de arcillas y yesos en zonas con cultivos de regadío. Más habitualmente aparece en lindes de bosques galería, olivares, frutales y almendrales, donde ocuparía oquedades de árboles y con cierta frecuencia en taludes, muchas veces en agujeros excavados por aves zapadoras como abejaruco (*Merops apiaster*) y avión zapador (*Riparia riparia*), entre otras (Sampietro *et al.*, 1998). En la comunidad de Alicante (España) cabe destacar la mayor presencia de esta especie en plantaciones de árboles cítricos y cultivos herbáceos y en menor medida viñedos, huertas y construcciones humanas (Iborra *et al.*, 2015).

1.5. Biología de la reproducción

1.5.1. Celo y formación de la pareja

Esta especie es principalmente monógama. La reproducción empieza a principios de marzo cuando estos abandonan la vida en bandada y se dispersan para conseguir los mejores puntos para nidificar. Durante el cortejo los machos se exhiben adoptando una postura típica: alas entreabiertas y cola ligeramente bajada abierta en abanico. De manera frecuente, el macho aporta material y realiza vuelos exagerados ante la presencia de la hembra. Durante esta fase se muestran los individuos se encuentran bastante agresivos y, una vez que el macho elige un territorio no permite que ningún otro se acerque a una considerable distancia. Finalmente, la cópula tiene lugar 6-8 días antes del comienzo de la puesta (Cramp y Perrins, 1998).

Un comportamiento similar al anterior se produce durante el período de actividad sexual otoñal, momento que los jóvenes y los individuos los cuales han quedado viudos durante la primavera pueden aprovechar para emparejarse. Otros estudios realizados afirman que los jóvenes se introducen en nidos ocupados aún por pollos, lo cual sugiere la existencia de un parasitismo intraespecífico (Cordero y Sánchez-Aguado, 1988).

1.5.2. Fenología

El inicio de la reproducción se inicia en los meses de abril-mayo y se prolonga hasta el mes de agosto. En el centro de la península ibérica (Toledo) el pico de las primeras puestas se encuentra en el mes abril (García-Navas *et al.*, 2008; Arroyo *et al.* 2009). Sin embargo, otros estudios realizados en otras zonas del centro peninsular señalan que las parejas inician la reproducción a principios de mayo, como por ejemplo en Guadalajara (Sánchez-Aguado, 1984) y Barcelona (Cordero y Salaet, 1990).

De manera general cada pareja realiza dos o tres puestas, rara vez cuatro, aunque en este estudio algunas de las parejas se ha podido observar la realización de la cuarta puesta. De modo habitual la primera puesta se da en abril o mayo, la segunda puesta a finales de mayo o junio y la tercera y cuarta entre julio y agosto. Estudios realizados por Cordero y Salaet (1990) estiman que un 32,4% de las parejas solo llevan a cabo una puesta, un 39,2% realizan dos puestas, el 28,1% tiene 3 puestas y un 0,4% de las parejas realizan una 4 y a su vez estos autores sostienen que el período reproductor de la especie oscila entre 113 y 125 días (Cordero y Salaet, 1990).

Algunos estudios sugieren que la temperatura puede tener influencia en la sincronización de las primeras puestas de forma que cuando la temperatura media de la semana anterior es alta estas empiezan más simultáneamente que cuando es baja (Sánchez-Aguado, 1984).

1.5.3. Nidos y colonias

Con respecto al nido estos ocupan agujeros en casas, troncos o taludes construyendo entonces un nido en la copa (Blasco Zumeta, 2009) aunque esta especie muestra predilección por las oquedades de los árboles por lo que siempre escogerán este lugar para nidificar como primera opción (Sánchez-Aguado, 1995; Baucells *et al.*, 2003). En el caso de que el nido este en el aire, es decir entre la vegetación, este se encontrará techado (Blasco Zumeta, 2009). El proceso de construcción del nido dura aproximadamente cinco días y en él ambos sexos colaboran conjuntamente (Deckert, 1962).

El nido adopta una forma más o menos ovoide, más alto que ancho y con una pequeña abertura frontal redondeada, también puede ser abierto o cerrado con una cúpula más o menos tupida aunque el primer tipo es el más abundante. La base del nido suele estar formada por hierbas secas, ramitas y tallos y el interior estar forrado de plumas, pelo, lana y muy a menudo, material artificial como plásticos y cordeles. La cubierta y la cara opuesta al orificio de entrada suele construirse con hierba, espigas y paja. En algunas ocasiones durante el período de cría se suelen observar que las parejas introducen material verde en el nido, como por ejemplo puede ser el hinojo (*Foeniculum vulgare*) (obs. pers.) con el objetivo de cumplir una función sanitaria (García-Navas, 2016).

Durante el cortejo otoñal las parejas aportan de nuevo material al nido construido en primavera. Los jóvenes, en función de su fecha de llegada a la colonia de cría, pueden construir un nido completo o, en el caso de los individuos que alcanzan la madurez sexual en fechas tardías (jóvenes de las segundas o terceras puestas), limitarse a aportar plumón, hojas secas y plásticos para formar una base o colchón que les sirva como refugio durante la época invernal (García-Navas, 2016).

1.5.4. Huevos y período de incubación

Los huevos son lisos y ligeramente brillantes. El color del fondo es blanco cremoso y está salpicado de motas y pequeñas manchas de color pardo o grisáceo, irregulares y de manera frecuente poco definidas. Con frecuencia las marcas son tan abundantes que no se distingue la base y el huevo adquiere un aspecto marrón oscuro. El patrón de pigmentación de los huevos dentro de una misma puesta suele ser el siguiente: todos los huevos son prácticamente idénticos salvo el último, que suele ser de color blanco o estar mucho menos manchado que el resto (Harrison, 1991).

En relación con el período de incubación cabe destacar que durante el día ambos miembros de la pareja colaboran en la incubación aunque por la noche es la hembra la que asume en

exclusiva dicha tarea. Suele durar entre 10 y 13 días (valores extremos de 8 y 14 días) (García-Navas, 2016).

1.5.5. Cuidado parental

Ambos sexos colaboran por igual en la manutención de las crías. Durante las visitas al nido para cebar, los padres aprovechan para sacar fuera los excrementos que se acumulan en su interior. A partir del décimo día los pollos se aproximan a la entrada del nido para recibir el alimento, aunque durante las terceras puestas, cuando los recursos alimenticios son más escasos, es muy frecuente observar pollos de menor edad reclamando con la cabeza asomada al exterior (García-Navas, com. pers.). Los pollos volantones abandonan el nido a los 14-17 días de edad aunque realmente no se emancipan por completo ya que durante los 10-12 días posteriores siguen recibiendo alimento de los padres (García-Navas, 2016).

1.6. Ecología trófica

La alimentación del gorrión molinero se compone básicamente de semillas de plantas silvestres, fundamentalmente ruderales, arvenses o nitrófilas (*Amarantus albus*, *Chenopodium album*, *Plantago lanceolata*, *Echinochloa crus-galli*, etc.) fundamentalmente en invierno. En primavera incluye también pequeños invertebrados como áfidos y coleópteros (Sánchez-Aguado, 1986).

Con respecto a la alimentación de los pollos durante la época de cría cabe destacar que al comienzo de la primavera los padres alimentan a las crías con larvas de lepidóptero en mayor medida, aunque cuando llega el verano la alimentación se sustituye por saltamontes y gran variedad de insectos (dípteros, coleópteros e himenópteros). Una vez que los pollos abandonan el nido estos suelen basar su alimentación en semillas de plantas silvestres como por ejemplo *Dactylis glomerata*. Las semillas que provienen de especies cultivadas y los frutos tan sólo suponen una pequeña parte de su espectro alimenticio (Veiga, 1990).

1.7. Depredadores y parásitos

Con respecto a los depredadores algunos autores destacan la depredación por parte de urracas (*Pica pica*), dos especies de serpientes, comadreja (*Mustela nivalis*), rata campestre (*Rattus rattus*) y el gato (*Felis silvestris*) (Veiga, 1990). También se destacan los mochuelos (*Athene noctua*), arrendajos (*Garrulus glandarius*) y algunas especies de ofidios como *Rhinechis scalaris* y *Malpolon monspessulanus* que son potenciales depredadores para los pollos voladores de gorrión molinero (Cordero, 1991). A parte de los depredadores comentados anteriormente existen muchos otros más en los que el gorrión molinero está incluido en su dieta como por ejemplo la lechuza común (*Tyto alba*) (Ballesteros, 1994), el búho chico (*Asio otus*) (García-González y Cervera-Orti, 2001) y el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) (García-Dios, 2006).

En relación a los parásitos se han encontrado dos tipos de protozoos: *Haemoproteus sp.*, y *Haemoproteus granulorum* (Cordero *et al.*, 1994). Otros estudios realizados en humedales litorales de Portugal demostraron que el 37% de los individuos muestreados estaban infectados por *Plasmodium sp* (Ventim *et al.*, 2012a, 2012b).

1.8. Amenazas y Estatus de conservación

Las principales amenazas que sufre esta especie esta racionada con la simplificación del medio agrícola, el uso masivo de plaguicidas y herbicidas por gran parte de los agricultores y el abandono de las construcciones rurales las cuales eran utilizadas para la nidificación (García-Navas, 2016).

Los atropellos no se consideran un factor importante de amenaza para esta especie a diferencia de otras aves, ya que en un estudio realizado sobre la mortalidad en aves por atropellos en carretera registraron 37 gorriones molineros muertos entre un total de 10288 aves (López y López, 1992) y en otro estudio realizado del mismo tipo registraron 63 individuos de dicha especie entre un total de 16036 aves (PMVC, 2003).

Actualmente esta especie se encuentra en decrecimiento poblacional y según los criterios establecidos por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) se encuentra en la categoría de LC (preocupación menor) en el ámbito global, evaluada por última vez el 1 de octubre de 2016 (BirdLife International, 2012).

En España según la UICN se engloba dentro de la categoría de NE (No Evaluado) (Madroño *et al.*, 2005).

1.9. *Passer domesticus*. Taxonomía.

El gorrión común (*Passer domesticus*) se recoge dentro del grupo de las aves, en el Orden Passeriformes y, finalmente, en la Familia Passeridae (SEO BirdLife, 2022).

1.10. Descripción morfológica.

Passer domesticus posee una longitud de 14-15 cm y una envergadura situada entre 21-25,5 cm. Este a su vez posee un aspecto robusto y voluminoso, el gorrión común posee un pico fuerte y un plumaje dominado por los tonos pardos en el dorso (adornado con marcadas listas negras) y grisáceos en el obispillo, el pecho y el vientre. Los machos (Fig. 4) en época reproductora presentan el pico negro y el dorso de una tonalidad bastante rojiza, en tanto que el píleo toma un color gris y el babero se hace más extenso y oscuro. Los caracteres sexuales ligados al plumaje son visibles todo el año, aunque se van haciendo más patentes debido al desgaste progresivo de las plumas, que deja a la vista los colores internos de estas. Las hembras (Fig. 5) tienen el píleo marrón y presentan una línea clara tras el ojo; no lucen babero y su pico es siempre grisáceo hacia el extremo y amarillento en la base. Los jóvenes machos, por su parte, son indistinguibles de las hembras hasta que realizan la muda de finales de verano, cuando adquieren los colores del adulto (SEO BirdLife, 2022).

El vuelo es potente y directo, menos boyante que el de los fringílidos. En vuelo el gorrión común es más silencioso que el gorrión molinero que suele emitir una llamada distintiva que permite su identificación (Murgui, 2016).



Figura 4- Ejemplar de *Passer domesticus* macho (Blasco-Zumeta y Heinze, 2006).



Figura 5- Ejemplar de *Passer domesticus* hembra (Blasco-Zumeta y Heinze, 2006).

1.11. Distribución geográfica de *Passer domesticus* en España y Aragón

En España, *P. domesticus* presenta una amplia distribución geográfica (Sánchez-Aguado, 1997; Molina, 2003). En el territorio peninsular, las únicas cuadrículas donde no se registraron gorriones comunes corresponden a zonas en las cuales la ausencia o escasez de asentamientos humanos impedían su establecimiento o quizá hicieron más difícil la detección de pequeñas poblaciones (Fig. 6). Fuera del territorio peninsular aparece ampliamente distribuido en Baleares y está presente también en Ceuta y Melilla. En Canarias, la especie tiene una distribución muy restringida circunscrita a la isla de Gran Canaria donde se reprodujo por primera vez en 1998 (Martín y Lorenzo, 2001; Del Campo, 2007; García del Rey, 2015). En España, las poblaciones registradas a mayor altitud parecen no sobrepasar los 1.600 m en la Sierra de Gredos (San Segundo, 1990) situándose el grueso de la población española en la franja de altitud ubicada entre los 250 y 800 m (Molina, 2003).

A escala nacional, Carrascal *et al.* (2005) describen al gorrión común como una especie abundante en medios urbanos y en altitudes entre 0 y 1.000 m, y cuya frecuencia de aparición estaría asociada con la temperatura media primaveral, altitud mínima y el porcentaje de suelo agropecuario.

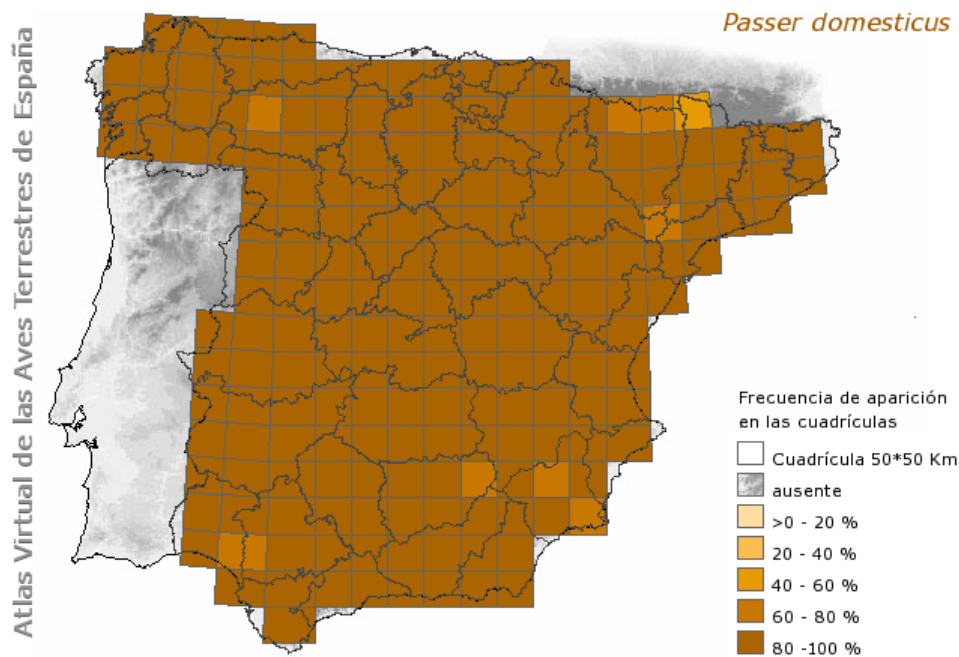


Figura 6 - Distribución de *Passer domesticus* en la península Ibérica representada por la frecuencia de aparición de la especie en las distintas cuadrículas del territorio (Carrascal, 2005).

En Aragón, se encuentra presente de manera general en todo el territorio (Fig. 7) al tratarse de una especie que sigue al hombre ocupando los ambientes más antropizados. Solo se encuentra ausente en algunas cuadrículas del Pirineo axial que no incluyen zonas urbanas y en un pequeño número de cuadrículas del fondo del valle del Ebro que se encuentran completamente deshabitadas por el hombre (Sampietro *et al.*, 1998).

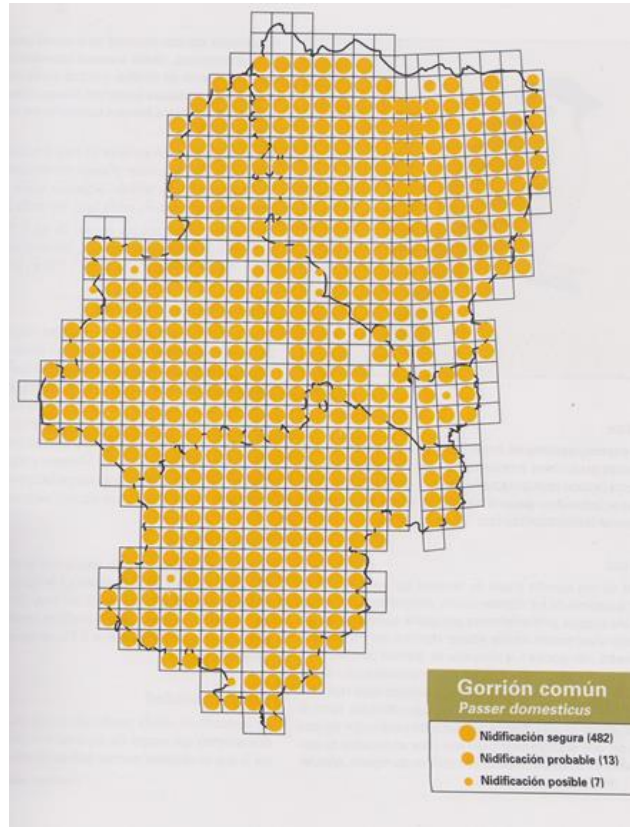


Figura 7- Distribución de *Passer domesticus* en la comunidad autónoma de Aragón, representada por la nidificación segura, probable y posible (Sampietro et al., 1998).

1.12. Hábitat

A grandes rasgos la distribución de *P. domesticus* en España, se basa en la ausencia de la especie en hábitats naturales y su ubicuidad en hábitats antrópicos, ya sea en núcleos urbanos o en caseríos, continuadamente habitados por el hombre y sus ganados (Bernis, 1989).

Passer domesticus es una especie de presencia constante en medios urbanos al ser una especie comensal del hombre, tanto en grandes ciudades como en núcleos rurales. En los medios menos urbanizados está asociada a los paisajes agrícolas, donde sigue siendo común en construcciones humanas. Sin embargo, no se le suele encontrar en los pueblos abandonados si dejan de explotarse los terrenos agrícolas circundantes. Aunque es bastante raro pueden encontrarse algunas colonias en ambientes como paredes yesosas y arcillosas ribereñas del

Ebro. En los sotos fluviales puede hallarse como nidificante aprovechando oquedades de árboles y muy raramente formando nidos suspendidos de ramas de árboles, sobre todo en álamos y chopos. En parques urbanos nidifica también en troncos de palmeras y si dispone de ellos, es un inquilino de los nidales artificiales. Habitualmente instala sus nidos bajo tejas, aleros, agujeros de muros, cortados y taludes y por lo general en cualquier oquedad adecuada. Como ubicaciones peculiares se pueden citar además enredaderas asociadas a muros y edificios así como en el interior de estructuras de algunos tipos de farolas. También ocupa nidos de otras especies como el avión común (*Delichon urbica*) y la golondrina común (*Hirundo rústica*) (Sampietro *et al.*, 1998).

Suele formar colonias mixtas con estorninos negros (*Sturnus unicolor*) en los medios urbanizados y de forma variable con este y otras dos especies de gorriones (*P. montanus* y *Petronia petronia*) en construcciones enclavadas en zonas cultivadas o en los alrededores de los pueblos (Sampietro *et al.*, 1998).

1.13. Biología de la reproducción

1.13.1. Celo y formación de la pareja

La actividad reproductora se extiende desde abril a julio inclusive. Julio y agosto marcan los meses de regresión reproductora, provocando en el macho cambio del color del pico y reducción del babero negro (Bernis, 1989). La actividad reproductora comienza con el cortejo, es decir, la agrupación ante una hembra (e incluso en ausencia de la misma) de unos cuantos machos cuyo número oscila entre 2 y 13 que muestran un comportamiento de exhibición: trinan con fuerza, y elevan la cabeza, desplegando la cola y rozando el suelo con la punta de las alas (Noval, 1975; Bernis, 1989). Este cortejo suele implicar frecuentes escaramuzas entre los machos y conduce, finalmente, a la formación de una pareja entre uno de los machos y la hembra cortejada. Formada la pareja, el cortejo del macho puede repetirse en diferentes

episodios reproductores a lo largo de la estación de cría y tener como destinataria la pareja u otras hembras (Veiga, 1990; Veiga, 1996).

La elección del macho por parte de la hembra depende de varias señales. Por un lado, los machos de mayor tamaño son seleccionados preferentemente (Moreno-Rueda, 2005) ya que el tamaño suele ser un indicador de su calidad. Adicionalmente, la posesión de un lugar de nidificación adecuado es esencial en la formación de la pareja. Esto, a su vez, depende de otros factores. Uno de bastante importancia afecta al desarrollo del babero negro en los machos. Los machos que presentaban un babero más desarrollado adquirían lugares de nidificación con más facilidad y atraían más a las hembras (Veiga, 1993a).

1.13.2. Fenología

En Valencia el primer huevo puede depositarse el 18 de marzo y la nidificación se extiende 140 días hasta mediados de agosto (Gil-Delgado *et al.*, 1979); en Cáceres y Toledo el comienzo de la puesta tiene lugar a mediados de abril y se extiende 111 días (Alonso, 1984); en el Maresme y el Delta del Ebro (Barcelona) las primeras puestas se inician a finales de marzo, si bien la mayoría de parejas comienzan las puestas a finales de abril, y se extienden hasta finales de agosto (Salaet y Cordero, 1988); en Madrid (Veiga, 1990) las primeras puestas se inician entre el 3 y el 11 de mayo y se extienden hasta mitad de julio.

1.13.3. Nidos y colonias

El nido es una estructura desordenada de ramas, hierba seca o paja rellena de plumas, pelo o crines (Noval, 1975). Sus dimensiones son 8,0 x 10,0 cm (diámetro x profundidad) con un volumen total de 1.956 cm³ y un volumen útil de 335 cm³ (Soler *et al.*, 1998). El nido puede ubicarse en oquedades, en cuyo caso es abierto, o bien instalarse en el ramaje en cuyo caso es techado, de forma esférica u ovoide y con una abertura circular dispuesta en centro o la mitad superior del nido; la base la pueden formar acumulaciones de pinaza en las horquillas de los

pinos (Cordero y Rodríguez-Teijeiro, 1988) e incluso nidos usados de mirlo común (*Turdus merula*) (Gil-Delgado *et al.*, 1979).

Passer domesticus puede reutilizar también los nidos de otras especies, como los de golondrina común (*Hirundo rustica*), avión común (*Delichon urbica*) y abejaruco (*Merops apiaster*) (Sampietro *et al.*, 1998). El gorrión común acepta con facilidad el uso de cajas nido en lugares donde no existen cavidades (Escobar y Gil-Delgado, 1984); sin embargo, si existen otro tipo de cavidades las cajas nido son ocupadas en un bajo porcentaje (Cordero y Salaet, 1988).

1.13.4. Huevos y período de incubación

El huevo es de colorido muy variable. El color de base es blanquecino, azulado o verdoso, aunque existe un pequeño porcentaje de huevos marrones, y presenta numerosas manchas pardas de diferente tono cuya disposición varía desde una gran acumulación en un extremo hasta un patrón uniformemente distribuido por toda la cáscara (López de Hierro y Moreno-Rueda, 2010). La coloración parece estar determinada por la condición física de la hembra, de modo que la deposición de pigmentos disminuía en las puestas sucesivas y con la edad de la hembra (López de Hierro y De Neve, 2010). Los huevos que contienen embriones machos son más largos que los huevos que contienen embriones hembras; asimismo, la longitud de los huevos con embriones machos disminuía con el orden en la puesta, pero esto no sucedía con los huevos con embriones hembras, si bien las causas últimas de estas diferencias no están claras (Cordero *et al.*, 2000).

El periodo de incubación puede durar diferentes períodos de tiempo: entre 13 y 19 días (Pardo, 1982), 16 y 9 días (Veiga, 1990) o bien 11 días (Moreno-Rueda y Soler, 2002). En la incubación de los huevos toman parte ambos sexos. La eclosión de los huevos es asincrónica con un intervalo entre el primer y último huevo que oscila entre 3 y 54 h; esta asincronía aumenta a medida que avanza la estación reproductora ya que las temperaturas más cálidas

permiten, hasta cierto punto, el desarrollo de los embriones en ausencia de incubación (Veiga, 1992).

1.13.5. Cuidado parental

Ambos sexos alimentan a los pollos, los cuales permanecen en el nido entre 13 y 16 días con una media de 14,8 días (Pardo, 1982). En los pollos el comportamiento a la hora de demandar la ceba a los padres puede tener un coste fisiológico asociado que se traduce en una menor capacidad inmune (Moreno-Rueda, 2010). Tras abandonar el nido son aún dependientes de los padres durante alrededor de 10 días (Noval, 1975).

1.14. Ecología trófica

En general, *P. domesticus* es omnívoro y oportunista. Su dieta es sobre todo vegetal, aunque también consume invertebrados (Cramp y Perrins, 1994; Hudde, 1997). En los parques urbanos se ha observado que ciertos individuos utilizan profusamente el césped para alimentarse, pero también materia vegetal de algunas especies de árboles. Por ejemplo, frutos de *Robinia pseudoacacia* y *Ligustrum japonica*, y amentos e inflorescencias de *Populus spp.*, *Ulmus spp.* entre otras especies. Cabe destacar la presencia de un cierto número de individuos en solares donde consumen semillas de *Chenopodium*, *Plantago*, *Hordeum murinum* y *Bromus spp.* Esta especie también consume alimentos de origen humano, fundamentalmente pan, e insectos, como *Tipula spp.* y *Noctua pronuba*. En general, en zonas agrícolas, en invierno domina la materia vegetal y se acentúa la dependencia del medio agrícola y doméstico, con alta consumición de grano y desperdicios. De abril a julio comen artrópodos en árboles en apreciable cantidad, y de mayo a agosto artrópodos capturados en hierbazales, mientras que de junio a agosto consumen muchas semillas de mieses y hierbas silvestres (Bernis, 1989).

1.15. Depredadores y parásitos

En el nido, la depredación sobre huevos o pollos puede ser ejercida por numerosas especies (Fig. 8), como por ejemplo en unos naranjales de Valencia, la rata negra (*Rattus rattus*) y la

culebra bastarda (*Malpolon monspenssulanus*) constituyen los principales depredadores (Gil-Delgado *et al.*, 1979), aunque también se destaca la presencia de otros depredadores como el lirón careto (*Eliomys quercinus*) (Gil-Delgado *et al.*, 2009). En otras zonas de España, la depredación fue debida a la comadreja (*Mustela nivalis*), ratón casero (*Mus musculus*) y torcecuellos (*Jynx torquilla*) (Murgui, 2016). Otros autores señalan que la culebra bastarda (*Malpolon monspenssulanus*), la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) y la urraca (*Pica pica*) son depredadores regulares de los pollos (Veiga, 1993b).

Durante la fase de independencia de los pollos la depredación es intensa e implica, al menos, a las siguientes especies: arrendajo (*Garrulus glandarius*), lechuza común (*Tyto alba*), mochuelo (*Athene noctua*), cárabo (*Strix aluco*) y culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) (Cordero, 1991). Cuando los individuos de *P. domesticus* alcanzan la madurez estos poseen una gran variedad de depredadores como por ejemplo la lechuza común (*Tyto alba*) (Barbosa *et al.*, 1989), el búho chico (*Asio otus*) (García-González y Cervera-Orti, 2001) y rapaces diurnas como el gavilán (*Accipiter nisus*) (Mañosa y Oro, 1991), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) (García-Dios, 2006) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) (Arroyo, 1997).

En ocasiones puede darse un parasitismo de cría específico en el que las hembras de *P. domesticus* depositan algún huevo en el nido de otra hembra maximizando así su eficacia biológica a costa de la hembra parasitada (Murgui, 2016). En España existen ciertos parásitos que pueden afectar a esta especie como por ejemplo algunas especies de protozoos: *Haemoproteus chloris*, *Haemoproteus granulorum*, *Toxoplasma gondii*, entre otros (Cordero *et al.*, 1994). También cabe destacar la existencia de ciertos nemátodos como por ejemplo la *Capillaria tridens* (López *et al.*, 1981) y la *Eufilaria sergenti* (Cordero *et al.*, 1994) y bacterias como la *Escherichia coli* (Sacristán *et al.*, 2014).



Figura 8- Individuo de *Passer domesticus* depredado en el nido.

1.16. Amenazas y estatus de conservación

Un estudio realizado en parques urbanos de la ciudad de Valencia durante el período 1998-2013 puso de manifiesto una disminución anual media del gorrión común del 11%. Durante el periodo de estudio aumentó la superficie de los parques y se produjo la pérdida de un 20% de superficie de solares y cultivos en la periferia, lo que pudo influir en el declive del gorrión común (Murgui, 2014). Los individuos de *P. domesticus* de zonas urbanas presentan valores menores de hemoglobina y de capacidad antioxidante total que los de zonas rurales (Herrera-Dueñas *et al.*, 2014). Las causas que han llevado al declive de la especie en algunas ciudades y regiones europeas constituyen el tema de un vivo debate y de creciente indagación, sin que se haya podido dar una respuesta totalmente satisfactoria (Murgui, 2016). Entre las causas no antrópicas, Senar y Copete (1995) analizaron la relación entre la supervivencia anual de una población de gorrión común y la meteorología entre 1980 y 1986 en Tiana (Barcelona). De su estudio se desprende que el número de días con una temperatura inferior a 0 °C constituía el factor determinante y que la tasa de supervivencia pasó de 0,50 en años normales a 0,17 en la temporada 1984-1985 cuyas temperaturas invernales fueron inusualmente frías, aunque esto no

parece explicar el declive poblacional que está sufriendo esta especie ya que en las ciudades se atenúan los cambios bruscos de temperatura (Senar y Copete, 1995).

Entre las causas antrópicas, algunos estudios sugieren que los cambios en las prácticas agrícolas podrían estar detrás del declive poblacional observado en naranjales de Valencia entre los años 1975 y 2001 (Gil-Delgado *et al.*, 2002). Siguiendo en el ámbito rural, la aplicación de pesticidas puede, potencialmente, aumentar la mortalidad de la especie aunque existen dos estudios comparando las comunidades de aves en encinares extremeños, antes y después de tratamiento realizado con pesticidas y biocidas para controlar plagas de insectos en los que no hallaron evidencia de una reducción en la densidad de esta especie tras el tratamiento (Cabello del Alba, 1992, 1996) y en otro estudio realizado en Córdoba, la aplicación de plaguicidas y acaricidas sobre encinares tampoco parece que afectó a la especie (Fernández y Cabezuolo, 1993).

En Valladolid ha habido una disminución de la abundancia de gorriones en el medio urbano entre 2002 y 2006 provocada, en un principio, por el aumento de la potencia del campo electromagnético generado por las antenas de telefonía móvil, circunstancia que induciría diversos cambios fisiológicos (Balmori y Hallberg, 2007).

Otro factor que puede estar provocando la desaparición de esta especie podría ser los atropellos ya que, en España, los atropellos en carretera de *P. domesticus* constituyen el 10 % del total de los atropellos a vertebrados y el 24 % de las aves atropelladas (CODA, 1993).

Actualmente esta especie se encuentra en decrecimiento y se engloba dentro de la categoría de menor preocupación (LC) (BirdLife International, 2020).

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general:

Determinar las variables reproductivas de *Passer montanus* y *Passer domesticus* en una localidad del término municipal de Huesca y su relación con la temperatura y precipitación.

2.2. Objetivos específicos:

- Determinar las variables reproductivas de *Passer montanus* en una localidad de Huesca durante los años 2015 y 2017: fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número de huevos y número medio de pollos del total de las parejas.

- Determinar las variables reproductivas de *Passer domesticus* en una localidad de Huesca durante los años 2020 y 2021: fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número de huevos y número medio de pollos del total de las parejas.

- Calcular el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión para cada una de las especies.

- Establecer una comparación de las variables reproductivas (fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número de huevos y pollos medio), el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión en las diferentes puestas de las dos especies del estudio.

- Determinar si la temperatura y la precipitación están relacionadas con el número de huevos puestos y pollos, el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión en cada una de las especies.

El estudio resulta de interés, ya que se ha observado un decrecimiento en las poblaciones de gorriones a nivel regional, a pesar de tratarse de una especie común. Conocer en profundidad sus ciclos de vida, especialmente su reproducción, puede ayudar a conservar estas aves que forman parte de la biodiversidad de nuestra Comunidad Autónoma.

Además, este estudio pretende contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, en concreto el Objetivo 13 (Acción por el clima) y el Objetivo 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres).

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Área de estudio.

El área de estudio se encuentra en la provincia de Huesca (Aragón), España, en concreto en el término municipal de Huesca, aproximadamente a una distancia de 3 km con respecto al núcleo urbano de la ciudad de Huesca. Los municipios más cercanos a esta área son Tierz y Bellestar del Flumen, a unos 1,8 km y 2,1 km respectivamente. Las coordenadas X e Y de esta área son 717063,7 y 4667175,5 respectivamente ubicada en el huso UTM 30 y con el datum ETRS89. Se sitúa en la latitud $42^{\circ} 7, 35, 95^{\circ}$ N y en la longitud $0^{\circ} 22, 27, 20^{\circ}$ N. El área de estudio posee un perímetro de 2029,75 m y un área de 150715 m², medido gracias al Google Earth Pro (Google.com, 2022). A continuación, se adjunta una imagen georreferenciada (Fig. 9) en la cual aparece representada el área de estudio mediante un polígono amarillo, la cual ha



Figura 9- Localización del área de estudio con respecto a la ciudad de Huesca representada mediante un polígono amarillo.

sido obtenida del visor de Iberprix. El polígono se ha realizado mediante el programa de QGIS versión 3.12.1.

Tras haber descrito la zona de estudio de manera general a continuación se adjunta un mapa de detalle de esta (Fig. 10) representando la posición de las cajas nido, así como la superficie.

La Hoya de Huesca se encuentra localizada entre dos áreas de condiciones climáticas muy diferentes como son el Prepirineo y el sector central de la Depresión del Ebro (Del Valle, 1989). Las Sierras Exteriores oscenses reciben un total relativamente alto de precipitación (alrededor de 827 mm anuales), aunque con fuertes modificaciones relacionadas con la altitud y la exposición (Rodríguez, 1979). Los frentes nubosos atlánticos originan importantes lluvias al llegar a las Sierras Prepirenaicas, especialmente en su vertiente septentrional, pues pierden progresivamente su efectividad a medida que se adentran en la Depresión del Ebro. De esta forma, el mapa pluviométrico de la cuenca del Ebro constituye un fiel reflejo de la orografía; las máximas precipitaciones se concentran en las cordilleras marginales, mientras la zona

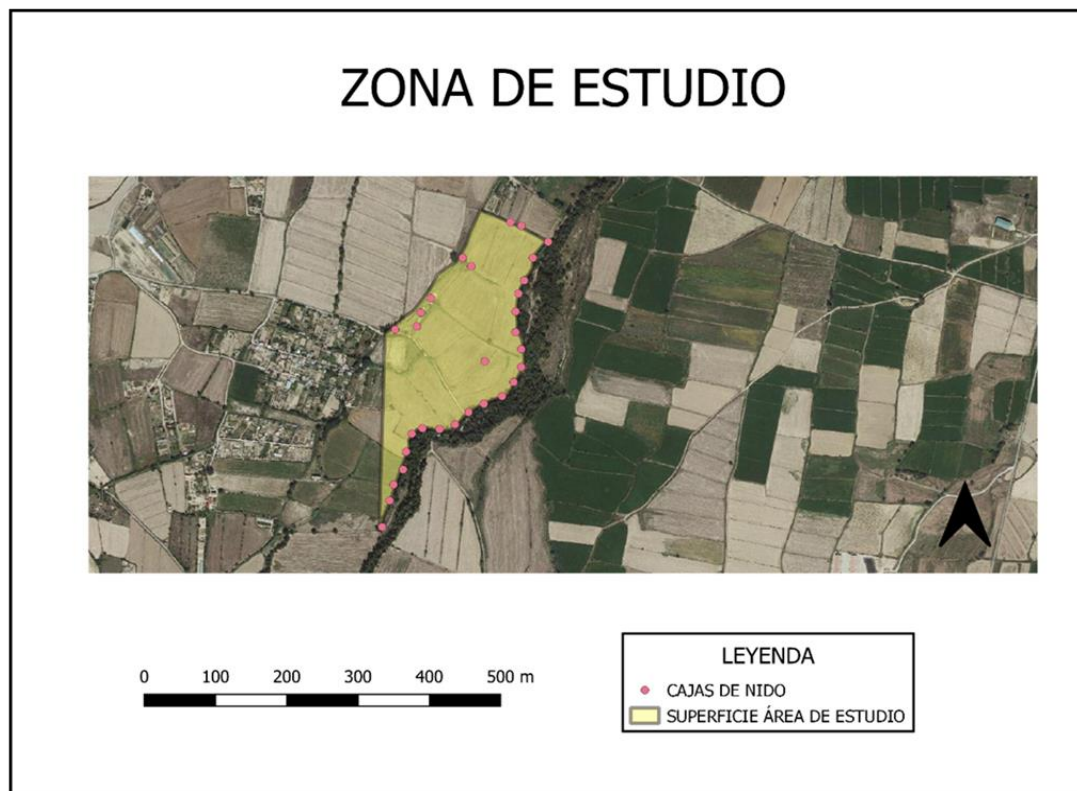


Figura 10- Mapa en detalle de la zona de estudio representando la posición de las cajas de nido a través de puntos rosas.

central de la Depresión recibe una escasa pluviosidad, alrededor de 300 mm (Biel y García, 1962). La comarca se convierte, pues, en una zona de transición entre ambas (Del Valle, 1989).

Cabe destacar que esta zona pertenece al período cuaternario, formada por depósitos aluviales y poligénicos recientes. Los materiales que caracterizan dicha zona son predominantemente lutitas y gravas según se puede observar en el mapa geológico de España a escala 1:50.000 (Anexo I).

Con respecto a la fauna cabe destacar la presencia de ciertos mamíferos de gran tamaño como por ejemplo jabalí (*Sus scrofa*) y corzos (*Capreolus capreolus*), entre otros, y algunas especies de la familia de los mustélidos como por ejemplo la musaraña común (*Crocidura russula*) y la rata campestre (*Rattus rattus*). En el grupo de las aves se puede observar la presencia de ciertas rapaces, como por ejemplo el gavilán común (*Accipiter nisus*), milano negro (*Milvus migrans*) y el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). A su vez en este grupo se puede observar también gran cantidad de especies de la familia de los Passeriformes, como la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), algunos pelecaniformes como la garza real (*Ardea cinerea*), algunas especies de anátidas como el ánade real (*Anas platyrhynchos*), y otras especies de distintas familias.

La vegetación de esta área se caracteriza en su mayoría por la presencia de cultivos de regadío, los cuales de manera general se encuentran cultivados por alfalfa (*Medicago sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*) y trigo blando (*Triticum aestivum*). A su vez dicha zona se caracteriza por la presencia de gran cantidad de vegetación de ribera debido al paso del río Flumen a través de ella y se pueden encontrar especies características de esta, como por ejemplo el chopo blanco (*Populus alba*) y el junco (*Scirpus holoschoenus*). A parte de las especies comentadas anteriormente también se pueden observar determinadas especies vegetales en abundancia como por ejemplo la zarza (*Rubus ulmifolius*), la caña brava (*Arundo donax*) y el quejigo (*Quercus faginea*).

3.2. Metodología.

3.2.1. Variables reproductivas de *Passer montanus* durante los años 2015 y 2017: fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número de huevos y número medio de pollos del total de las parejas.

Para llevar a cabo dicho objetivo se procedió a la colocación de un total de 23 y 34 cajas nido en los años 2015 y 2017 respectivamente ubicadas en la zona de estudio comentada anteriormente, de las cuales la gran mayoría se encuentran en las márgenes de los campos de cultivo (Fig. 10 y 11). Dichas cajas se han colocado a una distancia entre ellas de entre 7 y 10 m, a una altura de entre 3 y 5 metros con respecto al suelo y una orientación que oscila entre el N y el SE. Las cajas empleadas para la cría cumplen con el esquema establecido por la SEO (Sociedad Española de Ornitología), el cual se refleja en el Anexo III. Los materiales empleados en su construcción han sido madera de pino para algunos casos y en otros se ha reutilizado madera de palé siguiendo el esquema nombrado anteriormente.



Figura 11- Recorrido realizado para la toma de datos de las cajas nido.

Para llevar a cabo el estudio se procedió, en primer lugar, a la limpieza de las cajas nido para eliminar los restos existentes de los nidos utilizados en la cría el año anterior, la cual se hizo a principios de enero en cada uno de los años de estudio, ya que de esta manera se eliminan los posibles seres vivos que puedan habitar en ellas durante el invierno como diferentes tipos de parásitos e individuos de la familia Muridae como por ejemplo la rata campestre (*Rattus rattus*). El segundo paso ha consistido en establecer un recorrido regular (Fig. 11) (siguiendo siempre la misma trayectoria) para la toma de datos de las cajas nido, las cuales se encuentran numeradas. Tras realizar el paso comentado anteriormente se procedió a la toma de los datos una vez a la semana durante todo el período de cría de cada pareja, el cual comenzaba aproximadamente entre el mes de abril y mayo y duraba hasta el mes de agosto.

Los datos se recogen en una ficha resumen (Anexo II) en la cual se indica el número de cada caja nido, la fecha en la cual se toman los datos, el número de huevos existentes en cada puesta, el número de puestas realizadas, el número de pollos, el número de pollos volados y el número de huevos no eclosionados, así como diferentes peculiaridades que puedan observarse como por ejemplo sería el número de huevos y pollos depredados. Los polluelos, gracias a la colaboración del Grupo Ornitológico Oscense, son marcados con una anilla de aluminio de numeración única para cada uno de ellos. Cada una de las cajas posee 4 fichas para la toma de los datos descritos anteriormente, es decir 1 ficha para cada puesta, ya que cada pareja realiza como máximo 4 puestas, aunque la mayoría de ellas realizan un total de 3. Los datos del año 2017 se han obtenido de igual manera al proceso descrito anteriormente. Una vez tomados los datos en campo comentados anteriormente se recogieron todos ellos en una tabla Excel, dicha tabla unificaba todos los datos obtenidos en las cajas nido diferenciando cada puesta con su año de estudio para posteriormente obtener los resultados de los objetivos a estudiar. En estos dos años de estudio para *P. montanus* el número de cajas nido ha variado. Gran parte de estas cajas

nido han sido donadas por parte del GOO (Grupo Ornitológico Oscense) el cual colabora con el desarrollo del proyecto.

Para determinar el número de puestas de cada pareja durante el período se definió en primer lugar el término de puesta, que en este caso se ha establecido como el período de tiempo comprendido desde que los adultos ponen el primer huevo hasta que los vuelven a poner nuevamente, es decir, en este período de tiempo los adultos han puesto los huevos, han criado a los polluelos, estos han abandonado el nido y son capaces de sobrevivir por sí mismos.

Para determinar las fechas de nidificación se establecieron 2 parámetros: fecha inicio y fecha fin. La fecha de inicio hace referencia al día de recogida de datos en el cual la pareja ha iniciado la puesta mediante la puesta de huevos. La fecha fin hace referencia al día en el cual los polluelos ya han volado del nido y no están o siguen en el nido, pero ya tienen la capacidad de volar por sí mismos.

El tiempo de cría en este caso se determinó mediante una fórmula matemática del Excel llamada “sifecha” a través de la cual se pudo determinar el intervalo de tiempo en días que había pasado desde que comenzó la puesta hasta que terminó.

Finalmente, para calcular el número de huevos puestos y el número de pollos nacidos por pareja solo se tuvieron en cuenta aquellas parejas que completaron la puesta sin verse afectadas por algún factor externo de amenaza como la depredación o el abandono ya que el interés era conocer el número de huevos que podía llegar a poner dicha especie, así como el número de pollos que llegarían a nacer de forma teórica.

3.2.2. Variables reproductivas de *Passer domesticus* durante los años 2020 y 2021: fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número medio de huevos y número medio de pollos nacidos del total de las parejas.

Para llevar a cabo dicho objetivo se procedió a la colocación de un total de 30 cajas nido para los 2 años de estudio (2020 y 2021), ubicadas en la zona de estudio comentada

anteriormente (Fig. 10), de las cuales la gran mayoría se encuentran en las márgenes de los campos de cultivo. Las cajas se instalaron siguiendo la misma metodología descrita en el apartado 3.2.1.

Los datos se toman siguiendo la metodología descrita para *P. montanus*.

3.2.3. Éxito reproductivo y porcentaje de eclosión del conjunto de las parejas.

Para calcular el éxito reproductivo del conjunto de las parejas se determinó el número de pollos volados y se hizo una relación con respecto al número total de huevos puestos ya que en este caso el éxito reproductivo se ha definido como el porcentaje de pollos que nacen y crecen hasta convertirse en adultos para posteriormente abandonar el nido. Se tuvieron en cuenta todas las parejas que llegaron a iniciar la puesta, es decir, por lo que los factores como la depredación o el abandono parental también se tuvieron en cuenta a la hora de calcular dicho parámetro.

$$\text{ÉXITO REPRODUCTIVO (\%)} = \frac{N^{\circ} \text{ DE POLLOS VOLADOS}}{N^{\circ} \text{ TOTAL DE HUEVOS PUESTOS}}$$

Para calcular el porcentaje de eclosión del conjunto de las parejas se determinó la relación existente entre el número de huevos eclosionados y el número de huevos puestos. Se tuvieron en cuenta todas las parejas que llegaron a iniciar la puesta aunque no fueran capaces de terminarla.

$$\text{PORCENTAJE DE ECLOSIÓN (\%)} = \frac{N^{\circ} \text{ DE HUEVOS ECLOSIONADOS}}{N^{\circ} \text{ TOTAL DE HUEVOS PUESTOS}}$$

Ambos términos se calcularon de manera independiente para cada una de las dos especies del estudio con el objetivo de separar los resultados obtenidos, a su vez dichos parámetros se obtuvieron de manera independiente para cada una de las puestas realizadas ya que de esta manera se pudo obtener resultados más precisos para su posterior comparación.

3.2.4. Comparación de las variables reproductivas, éxito reproductivo y éxito de eclosión en las diferentes puestas entre las dos especies.

Se realizó una media de los resultados obtenidos en los 2 años de estudio para cada especie, únicamente de las 3 puestas llevadas a cabo por las 2 especies. Estos datos se representaron gráficamente.

3.2.5. Relación entre el número de huevos puestos, pollos, éxito reproductivo y porcentaje de eclosión en cada una de las especies con la temperatura y la precipitación

Para llevar a cabo dicho objetivo en primer lugar se buscó la estación meteorológica más cercana al área de estudio que en este caso fue la de “José María Escriche” (Huesca) situada a 2,2 Km (Fig.12) (Google.com, 2022).

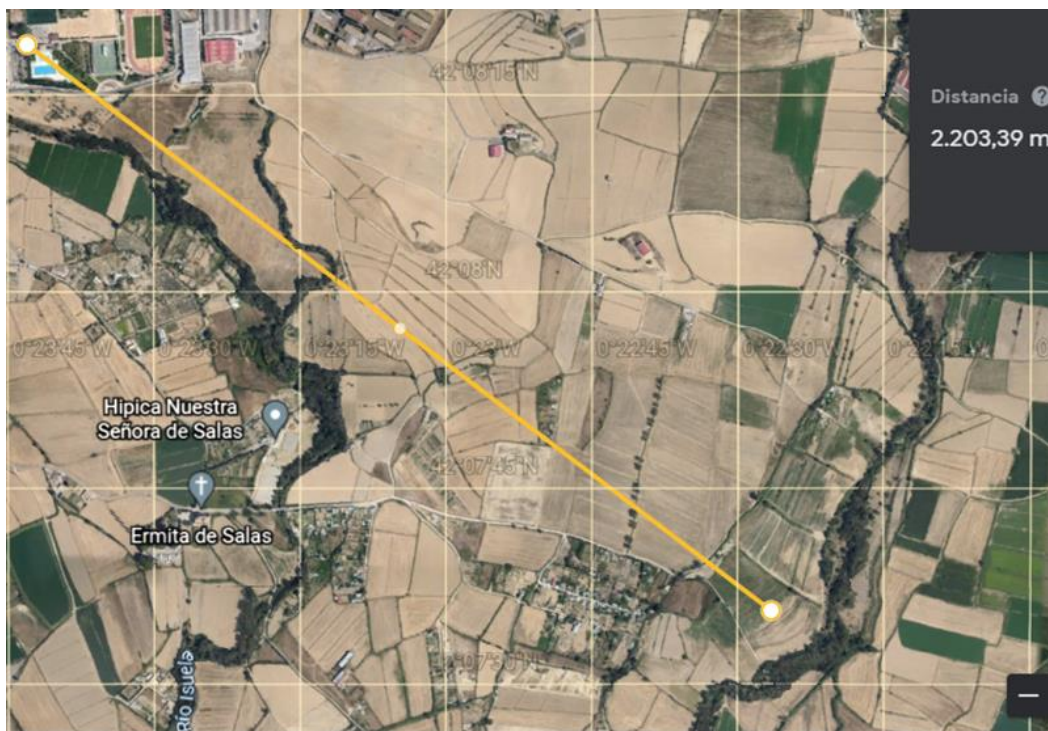


Figura 12- Distancia en línea recta desde el área de estudio hasta la estación meteorológica más cercana) (Google.com, 2022).

Posteriormente se extrajeron todos los datos recopilados de temperatura en °C y precipitaciones en l/m² desde el mes de abril hasta el mes de agosto para los años 2015, 2017, 2020 y 2021 (MITECO, 2020). Una vez obtenidos todos estos datos se hizo una media para cada mes obteniéndose así un valor único de temperatura y precipitación.

Para determinar la posible relación de las variables de temperatura y precipitación con el éxito reproductivo, el porcentaje de eclosión y el número de huevos puestos se realizó un análisis PCoA con la media de los resultados obtenidos en los 2 años de estudio para cada especie, utilizando los datos obtenidos en las diferentes puestas realizadas en cada especie. Posteriormente se realizó un test de normalidad de las variables y un test de correlación de Pearson entre las variables que mostraron cierta relación en el análisis PCoA. Para estos análisis se usó el programa PAST (Hammer *et al.*, 2022).

4. RESULTADOS

4.1. Variables reproductivas de *Passer montanus* durante los años 2015 y 2017: fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número de huevos y número medio de pollos del total de las parejas

Durante los dos años de estudio *P. montanus* realizó un total de 4 puestas, las cuales oscilaron desde el 2 de mayo hasta el 21 de agosto para el año 2015 y para el año 2017 fueron desde el 24 de abril hasta el 2 de agosto aunque para este año no se llegó a completar la última puesta.

En la Tabla 1 se muestran los resultados de la primera puesta de los 2 años del estudio. En la tabla se indican las fechas del inicio y fin de las puestas y la duración en días de cada pareja. Los datos anómalos y las parejas que no han llegado a completar la puesta por factores externos como la depredación y el abandono no se han tenido en cuenta y aparecen reflejados mediante la palabra “NO”.

Tabla 1- Duración en días de la 1ª puesta de las parejas de *P. montanus* que completaron el proceso de cría.

1ª PUESTA							
2015				2017			
CAJA	F. INICIO	F. FIN	DÍAS	CAJA	F. INICIO	F. FIN	DÍAS
1	23-may	14-jun	22	1	07-may	28-may	21
2	NO			2	24-abr	21-may	27
3	02-may	31-may	29	3	07-may	28-may	21
4	NO			4	07-may	28-may	21
5				5	30-abr	21-may	21
6				6	07-may	28-may	21
7	02-may	31-may	29	7	30-abr	21-may	21
8	NO			8	28-may	24-jun	27
9	16-may	21-jun	36	9	30-abr	21-may	21
10	02-may	23-may	21	10	30-abr	21-may	21
11	NO			11	30-abr	21-may	21
12				12	NO		
13				13	30-abr	21-may	21
14				14	07-may	11-jun	35
15	02-may	31-may	29	15	30-abr	21-may	21
16	10-may	31-may	21	16	NO		
17	02-may	23-may	21	17	28-may	17-jun	20
18	NO			18	07-may	28-may	21
19	02-may	31-may	29	19	28-may	17-jun	20
20	02-may	31-may	29	20	NO		
21	NO			21			
22	02-may	16-may	14	22			
23	10-may	23-may	13	23			
				24			
				25	30-abr	28-may	28
				26	NO		
				27	21-may	11-jun	21
				28	07-may	28-may	21
				29	21-may	17-jun	27
				30	07-may	28-may	21
				31	07-may	28-may	21
				32	21-may	17-jun	27
				33	24-abr	21-may	27
				34	07-may	28-may	21

Las fechas de inicio de la cría de *P. montanus* en el año 2015 oscilaron de manera general entre el 2 y el 23 de mayo y las del año 2017 entre el 30 de abril y el 28 de mayo. En el año 2015 y 2017 algunas de las parejas habían empezado a criar un poco antes de la fecha de inicio ya que se observaron varios huevos, pero se puso esa fecha de inicio debido a que fue el primer día de la recogida de datos por lo que para esta 1ª puesta hay que tener en cuenta 1 semana de error con respecto a la fecha de inicio. Las fechas de final de la cría de esta puesta oscilaron entre el 23 de mayo y el 21 de junio en el año 2015 y para en el 2017 fueron entre el 11 de mayo y el 17 de junio.

P. montanus tuvo una duración mínima de la puesta de 13 días en el año 2015 y una máxima de 36. En el año 2017 la duración mínima de la puesta fue de 21 días y la máxima de 28.

En la Tabla 2 se muestran los resultados de la segunda puesta de los 2 años del estudio. En la tabla se indican las fechas del inicio y fin de la puesta y la duración en días de cada pareja. Los datos anómalos y las parejas que no han llegado a completar la puesta por factores externos como la depredación y el abandono no se han tenido en cuenta y aparecen reflejados mediante la palabra “NO”.

Tabla 2- Duración en días de la 2ª puesta de las parejas de *P. montanus* que completaron el proceso de cría.

2ª PUESTA							
2015				2017			
CAJA	F.INICIO	F. FIN	DÍAS	CAJA	F.INICIO	F. FIN	DÍAS
1	NO			1	11-jun	02-jul	21
2	NO			2	11-jun	02-jul	21
3	07-jun	04-jul	27	3	11-jun	02-jul	21
4	NO			4	11-jun	02-jul	21
5	NO			5	28-may	25-jun	28
6	NO			6	11-jun	02-jul	21
7	07-jun	04-jul	27	7	11-jun	02-jul	21
8	NO			8	NO		
9	NO			9	28-may	17-jun	20
10	31-may	28-jun	28	10	28-may	17-jun	20
11	NO			11	28-may	25-jun	28
12	NO			12	NO		
13	NO			13	NO		
14	NO			14	25-jun	23-jul	28
15	07-jun	28-jun	21	15	NO		
16	07-jun	04-jul	27	16	25-jun	23-jul	28
17	07-jun	28-jun	21	17	NO		
18	NO			18	25-jun	13-jul	18
19	NO			19	13-jul	30-jul	17
20	07-jun	04-jul	27	20	NO		
21	23-may	14-jun	22	21	NO		
22	23-may	21-jun	29	22	25-jun	13-jul	18
23	31-may	28-jun	28	23	NO		
				24	NO		
				25	11-jun	02-jul	21
				26	17-jun	13-jul	26
				27	02-jul	23-jul	21
				28	NO		
				29	25-jun	13-jul	18
				30	11-jun	02-jul	21
				31	11-jun	02-jul	21
				32	25-jun	23-jul	28
				33	28-may	17-jun	20
				34	11-jun	02-jul	21

Las fechas de inicio de la cría de *P. montanus* en el año 2015 en la 2ª puesta oscilaron de manera general entre el 23 de mayo y el 7 de junio y las del año 2017 entre el 28 de mayo y el

2 de julio. Las fechas de final de la cría de esta puesta oscilaron entre el 14 de junio y el 4 de julio en el año 2015 y para en el 2017 fueron entre el 17 de junio y el 23 de julio.

P. montanus tuvo una duración mínima de la puesta de 21 días en el año 2015 y una máxima de 29. En el año 2017 la duración mínima de la puesta fue de 18 días y la máxima de 28.

En la Tabla 3 se muestran los resultados de la tercera puesta de los 2 años del estudio. En la tabla se indican las fechas del inicio y fin de la puesta y la duración en días de cada pareja. Los datos anómalos y las parejas que no han llegado a completar la puesta ya sea por fenómenos como la depredación o el abandono parental se resaltan mediante la palabra “NO”.

Tabla 3- Duración en días de la 3ª puesta de las parejas de *P. montanus* que completaron el proceso de cría.

3ª PUESTA							
2015				2017			
CAJA	F.INICIO	F.FIN	DÍAS	CAJA	F.INICIO	F.FIN	DÍAS
1	NO			1	NO		
2	NO			2	NO		
3	20-jul	10-ago	21	3	23-jul	08-ago	16
4	NO			4	23-jul	14-ago	22
5	NO			5	NO		
6	NO			6	NO		
7	NO			7	NO		
8	NO			8	NO		
9	NO			9	NO		
10	12-jul	02-ago	21	10	24-jun	23-jul	29
11	NO			11	02-jul	30-jul	28
12	NO			12	NO		
13	NO			13	NO		
14	NO			14	NO		
15	12-jul	02-ago	21	15	13-jul	08-ago	26
16	12-jul	02-ago	21	16	NO		
17	04-jul	02-ago	29	17	NO		
18	NO			18	23-jul	14-ago	22
19	NO			19	13-jul	08-ago	26
20	20-jul	02-ago	13	20	NO		
21	28-jun	26-jul	28	21	NO		
22	NO			22	NO		
23	NO			23	NO		
				24	13-jul	14-ago	32
				25	13-jul	08-ago	26
				26	NO		
				27	NO		
				28	30-jul	21-ago	22
				29	NO		
				30	13-jul	08-ago	26
				31	NO		
				32	NO		
				33	02-jul	30-jul	28
				34	13-jul	08-ago	26

Para esta 3ª puesta las fechas de inicio se situaron entre el 28 de junio y el 20 de julio en el año 2015 y para el 2017 estas fechas se establecieron entre el 24 de junio y el 30 de julio. Las fechas finales de la puesta se situaron entre el 26 de julio y el 10 de agosto en 2015 y en el 2017 oscilaron entre el 23 de julio y el 14 de agosto.

En la Tabla 4 se muestran los resultados de la 4ª puesta de los 2 años del estudio. En la tabla se indican las fechas del inicio y fin de la puesta y la duración en días de cada pareja. Los datos anómalos y las parejas que no han llegado a completar la puesta por factores externos a la especie como la depredación y el abandono no se han tenido en cuenta y aparecen reflejados mediante la palabra “NO”. En este caso en el año 2017 se iniciaron dos puestas pero no se llegaron a completar por lo que solo se resaltó la fecha de inicio de las puestas y el símbolo “-” expresa un valor nulo.

En el año 2015 solo hubo dos parejas que llegaron a iniciar la puesta, pero solo una de estas la completó con éxito. Las parejas iniciaron dicha puesta el 2 de agosto y el 26 de julio. Aquella pareja que completo el proceso con éxito de la cría terminó el 21 de agosto siendo un total de 19 días, pero en este año solo se obtuvo este dato como referencia.

En el año 2017 solo hubo dos parejas que iniciaron la última puesta, una empezó el 8 de agosto y la otra el 30 de julio, pero ninguna de estas dos llegó a completar el proceso con éxito ya que sufrieron la depredación de sus huevos por lo que no se ha podido establecer una duración en días de esta puesta para este año.

Tabla 4- Duración en días de la 4ª puesta de las parejas de *Passer montanus* que llevaron a cabo la puesta.

4ª PUESTA							
2015				2017			
CAJA	F.INICIO	F.FIN	DÍAS	CAJA	F.INICIO	F.FIN	DÍAS
1				1			
2				2			
3				3			
4				4			
5				5			NO
6				6			
7				7			
8				8			
9				9			
10				10	8-ago.	-	-
11				11			
12				12			NO
13				13			
14				14			
15				15	30-jul.	-	-
16				16			
17				17			
18				18			
19				19			
20				20			
21	02-ago	21-ago	19	21			
22	26-jul	-	-	22			
23				23			
				24			
				25			NO
				26			
				27			
				28			
				29			
				30			
				31			
				32			
				33			
				34			

A continuación, se muestran las medias obtenidas de los resultados comentados anteriormente, indicando la fecha de media de inicio y fin de las puestas y la duración media junto con sus respectivas desviaciones (Tabla 5) así como el correspondiente gráfico (Fig. 13).

Tabla 5- Fechas medias de inicio y fin y duración con sus respectivas desviaciones de las puestas realizadas por *P. montanus*

	1ª PUESTA				2ª PUESTA				3ª PUESTA				4ª PUESTA	
	2015		2017		2015		2017		2015		2017		2015	
	IN.	FIN	IN.	FIN	IN.	FIN	IN.	FIN	IN.	FIN	IN.	FIN	IN.	FIN
F. PROM	06 may	30- may	07- may	29- may	02- jun	28- jun	12- jun	06- jul	11- jul	02- ago	13- jul	07- ago	02- ago	21- ago
DES-VEST	7,06	9,78	10,24	11,3	6,28	6,57	10,55	12,18	7,99	4,34	9,96	7,61	-	-
DUR. MEDIA	24,4		22,0		25,7		23,2		22,0		25,3		19	
DES-VEST	6,87		2,34		3,09		3,59		5,32		4,2		-	

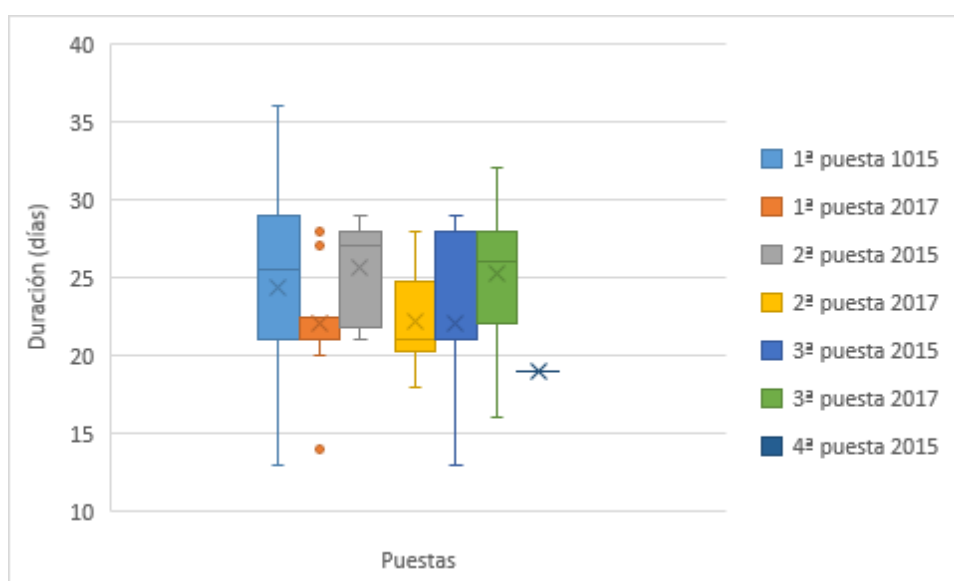


Figura 13-Duración en días de las puestas de *P. montanus*.

La Tabla 6 y la figura 14 muestran los resultados con respecto al número medio de huevos y pollos nacidos por pareja con éxito, así como sus respectivas desviaciones indicando también las diferentes puestas realizadas y el año correspondiente.

Tabla 6- Número medio de huevos y pollos nacidos por pareja con éxito durante los años 2015 y 2017 y sus respectivas desviaciones.

	1ª PUESTA		2ª PUESTA		3ª PUESTA		4ª PUESTA	
	Año 2015	Año 2017	Año 2015	Año 2017	Año 2015	Año 2017	Año 2015	Año 2017
Nº HUEVOS/PAREJA	5,08	4,90	5,28	5,26	4,81	4,30	3,00	0,0
DESVEST	0,28	1,22	0,67	0,66	0,64	0,84	0,00	0,0
Nº POLLOS /PAREJA	4,17	4,56	4,27	4,41	3,75	3,42	2,00	0,0
DESVEST	0,80	1,13	1,05	1,06	0,83	1,11	0,00	0,0

En la 1ª puesta realizada en el año 2015 el número medio de huevos puestos fue de $5,08 \pm 0,28$ y en el año 2017 fue de $4,90 \pm 1,22$. En el 2015 el número medio de pollos fue de $4,17 \pm 0,8$ y en el 2017 fue de $4,56 \pm 1,13$.

En la 2ª puesta las parejas pusieron de media $5,28 \pm 0,67$ huevos y $4,27 \pm 1,05$ pollos en el año 2015 y para el año 2017 estos resultados fueron de $5,26 \pm 0,66$ huevos y $4,41 \pm 1,06$ pollos por pareja.

En el año 2015 para la 3ª puesta los datos recogidos fueron de $4,81 \pm 0,64$ huevos y $3,75 \pm 0,83$ pollos por pareja y en el 2017 el número de huevos por pareja fue de $4,3 \pm 0,84$ y el número de pollos se situó en $3,42 \pm 1,11$.

Finalmente en la última puesta realizada por esta especie solo se pudieron obtener datos en el año 2015 aunque este no es representativo ya que solo hubo una pareja que llegó a completar con éxito la puesta. La pareja obtuvo 3 huevos puestos y de esos 3 huevos iniciales solo 2 eclosionaron. A continuación se muestra un gráfico de barras representando los resultados descritos anteriormente (Fig. 14).

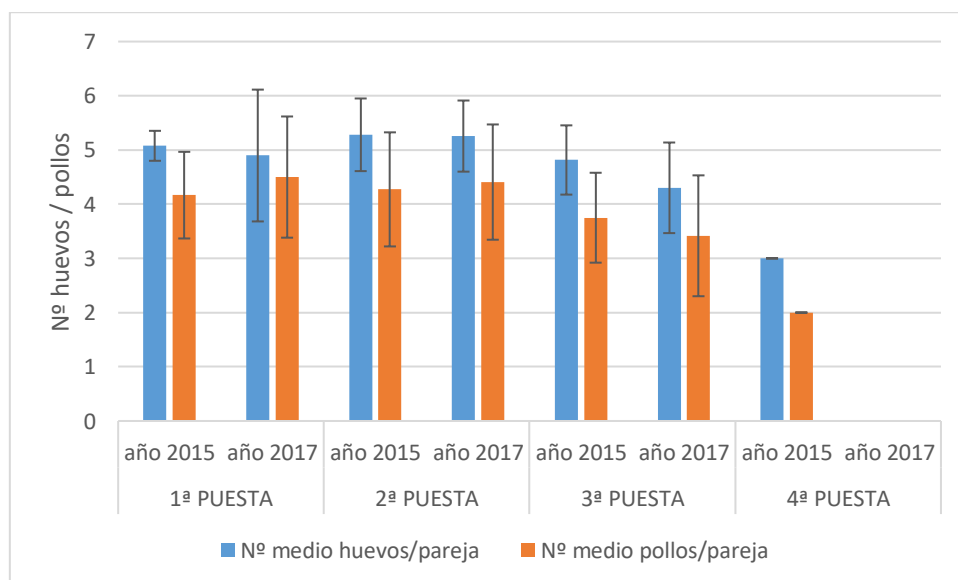


Figura 14- Número de huevos y pollos obtenidos en las distintas puestas de *Passer montanus*.

4.2. Variables reproductivas de *Passer domesticus* durante los años 2020 y 2021: fecha de nidificación, número de puestas, tiempo de cría, número de huevos y número medio de pollos del total de las parejas.

Passer domesticus realizó un total de 3 puestas durante los 2 años del estudio. Estas puestas se iniciaron el 8 de mayo y terminaron el 22 de agosto para el año 2020 y en el año 2021 estas empezaron el día 2 de mayo y terminaron el 22 de agosto. Las fechas de inicio de las puestas fueron los primeros días de la toma de muestras por lo que hay que tener en cuenta un margen de error de 1 semana de manera general.

En la Tabla 7 se muestran los resultados obtenidos con respecto a las fechas de inicio y final de la 1ª puesta en los 2 años del estudio. Al igual que en el apartado anterior la palabra “NO” expresa un dato anómalo como resultado y además posibles factores que hayan interrumpido la puesta como puede ser la depredación y el abandono parental.

Tabla 7- Duración en días de la 1ª puesta de las parejas de *P. domesticus* que completaron el proceso de cría.

1ª PUESTA							
2020				2021			
CAJA	F.INICIO	F.FIN	DÍAS	CAJA	F.INICIO	F.FIN	DÍAS
1	08-may	06-jun	29	1	16-may	06-jun	21
2	17-may	06-jun	20	2	23-may	13-jun	21
3	08-may	06-jun	29	3	09-may	13-jun	35
4	08-may	06-jun	29	4	02-may	06-jun	35
5	23-may	21-jun	29	5	02-may	30-may	28
6	08-may	13-jun	36	6	NO		
7	08-may	13-jun	36	7			
8	NO			8	09-may	06-jun	28
9	17-may	06-jun	20	9	16-may	20-jun	35
10	08-may	30-may	22	10	09-may	30-may	21
11	NO			11	16-may	13-jun	28
12	08-may	30-may	22	12	09-may	06-jun	28
13	NO			13	02-may	06-jun	35
14	23-may	21-jun	29	14	09-may	06-jun	28
15	NO			15	NO		
16				16	09-may	06-jun	28
17	23-may	21-jun	29	17	09-may	06-jun	28
18	NO			18	23-may	20-jun	28
19	23-may	21-jun	29	19	NO		
20	NO			20			
21	23-may	21-jun	29	21			
22	17-may	13-jun	27	22	23-may	20-jun	28
23	08-may	30-may	22	23	09-may	13-jun	35
24	08-may	06-jun	29	24	23-may	20-jun	28
25	17-may	13-jun	27	25	NO		
26	NO			26	09-may	13-jun	35
27	08-may	06-jun	29	27	NO		
28	NO			28	09-may	13-jun	35
29	30-may	13-jun	14	29	09-may	13-jun	35
30	08-may	13-jun	36	30	NO		

Las parejas que llevaron a cabo el proceso de la cría empezaron entre el 8 y el 30 de mayo y terminaron entre el 30 de mayo y el 21 de junio en el año 2020. En el año 2021 estas empezaron entre el 2 y el 23 de mayo y finalizaron entre el 30 de mayo y el 20 de junio.

En la Tabla 8 se muestran los resultados obtenidos de la 2ª puesta del estudio donde se reflejan las fechas de inicio y fin. La palabra “NO” indica un resultado que se sale de lo establecido o una interrupción de la puesta.

Tabla 8- Duración en días de la 2ª puesta de las parejas de *P domesticus* que completaron el proceso de cría.

2ª PUESTA										
2020				2021						
CAJA	F. NICIO	F. FIN	DÍAS	CAJA	F.INICIO	F. FIN	DÍAS			
1	13-jun	11-jul	28	1	NO					
2	21-jun	25-jul	34	2	04-jul	01-ago	28			
3	NO			3	20-jun	18-jul	28			
4				4	13-jun	11-jul	28			
5	28-jun	01-ago	34	5	NO					
6	21-jun	19-jul	28	6						
7	NO			7						
8				8				13-jun	11-jul	28
9	NO			9	27-jun	24-jul	27			
10				06-jun	04-jul	28	10	06-jun	04-jul	28
11	NO			11	27-jun	24-jul	27			
12	06-jun	04-jul	28	12	20-jun	18-jul	28			
13	NO			13	27-jun	24-jul	27			
14				14	13-jun	11-jul	28			
15	13-jun	11-jul	28	15	NO					
16	NO			16	13-jun	11-jul	28			
17				17	13-jun	11-jul	28			
18				NO			18	NO		
19							19			
20							20			
21							21			
22							22			
23	06-jun	28-jun	22	23	13-jun	18-jul	35			
24	13-jun	19-jul	36	24	27-jun	01-ago	35			
25	NO			25	NO					
26	06-jun	04-jul	28	26						
27	13-jun	11-jul	28	27						
28	NO			28	13-jun	11-jul	28			
29				29	20-jun	18-jul	28			
30	21-jun	19-jul	28	30	NO					

En la 2ª puesta las fechas de inicio oscilaron entre el 6 y el 28 de junio en el año 2020 y entre el 6 de junio y el 4 de julio en el año 2021. Las fechas de final de puesta se puede observar que fueron entre el 28 de junio y el 1 de agosto en el año 2020 y en el año 2021 estas fueron entre el 4 de julio y el 1 de agosto.

Finalmente, en la Tabla 9 se presentan los resultados obtenidos de la última puesta llevada a cabo por esta especie donde se podrá ver las fechas de inicio y fin de las puestas, así como la duración en días de cada una de ellas. Las parejas que no llegaron a completar la puesta o que no la iniciaron aparecen mediante la palabra “NO”.

Tabla 9- Duración en días de la 3ª puesta de las parejas de *P. domesticus* que completaron el proceso de cría.

3ª PUESTA										
2020				2021						
CAJA	F. INICIO	F. FIN	DÍAS	CAJA	F. INICIO	F. FIN	DÍAS			
1	NO			1	NO					
2				2						
3				3						
4				4						
5				5				04-jul	01-ago	28
6				6				NO		
7				7						
8	11-jul	08-ago	28	8	18-jul	15-ago	28			
9	NO			9	NO					
10	11-jul	08-ago	28	10	11-jul	08-ago	28			
11	NO			11	NO					
12				12	01-ago	22-ago	21			
13				13	NO					
14	25-jul	22-ago	28	14	18-jul	15-ago	28			
15	NO			15	NO					
16				16						
17				17						
18				18						
19				19						
20				20						
21				21						
22				22						
23	04-jul	01-ago	28	23	24-jul	22-ago	29			
24	NO			24	NO					
25				25						
26	11-jul	01-ago	21	26						
27	25-jul	15-ago	21	27						
28	NO			28						
29				29						
30				30						

En el año 2020 las parejas comenzaron sus puestas entre el 4 y el 25 de julio y las terminaron entre el 1 y el 22 de agosto. En el año 2021 estas la empezaron entre el 4 de julio y el 1 de agosto y duraron hasta el 1 y 22 de agosto.

Seguido de lo comentado anteriormente, la Tabla 10 y la Figura 15 reflejan las fechas medias de inicio y final y la duración media del total de las parejas con sus respectivas desviaciones.

Tabla 10- Fechas medias de inicio y fin y duración con sus respectivas desviaciones de las puestas realizadas por *P. domesticus*.

	1ª PUESTA				2ª PUESTA				3ª PUESTA			
	2020		2021		2020		2021		2020		2021	
	IN.	FIN	IN.	FIN	IN.	FIN	IN.	FIN	IN.	FIN	IN.	FIN
FECHA. PROM.	14- may	10- jun	11- may	10- jun	13- jun	13- jul	18- jun	17- jul	12- jul	09- ago	17- jul	13- ago
DES-VEST	7,38	7,51	6,81	6,44	7,40	9,97	7,76	8,10	8,81	8,81	9,77	8,18
DUR. MEDIA	27,2		29,7		29,2		28,7		28,0		27,0	
DES-VEST	5,58		4,90		3,76		2,50		0,0		2,97	

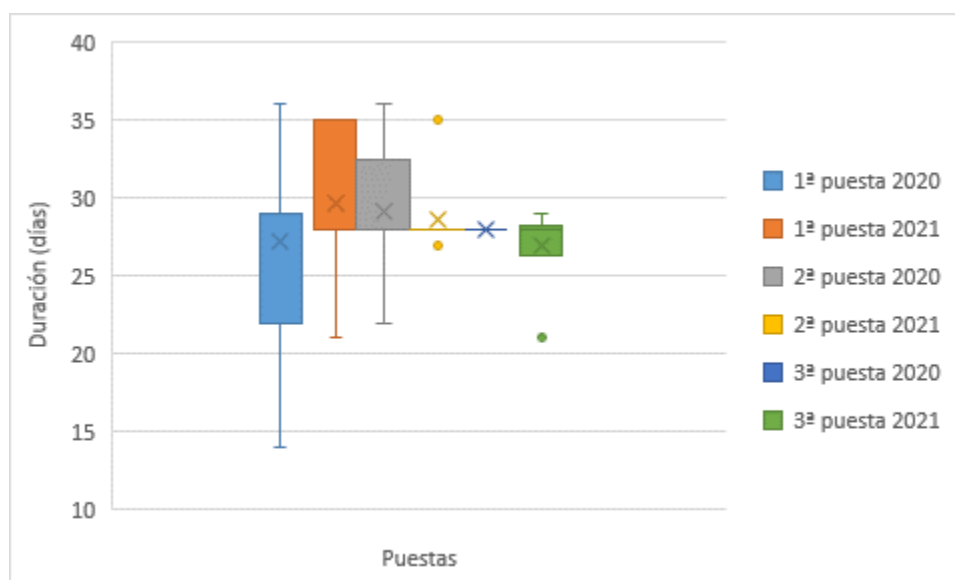


Figura 15: Duración en días de las puestas de *P. domesticus*.

En la 1ª puesta del 2020 *P. domesticus* inició las puestas el $14 \pm 7,38$ de mayo y las finalizó el $10 \pm 7,51$ de junio con una duración media de $27,2 \pm 5,58$ días. Para el 2021 estas fechas se situaron entre el $11 \pm 6,81$ de mayo y el $10 \pm 6,44$ de junio, obteniendo una duración de $29,7 \pm 4,9$ días.

En la 2ª puesta de 2020 las fechas de inicio se situaron entre el $13 \pm 7,4$ de junio y el $13 \pm 9,97$ de julio obteniendo una duración media de $29,2 \pm 3,76$ días y en el 2021 se obtuvieron

datos similares situándose estos entre el $18 \pm 7,76$ de junio y el $17 \pm 8,1$ de julio dando lugar a una duración media de $28,7 \pm 2,5$ días.

Finalmente en la 3ª puesta los resultados obtenidos en el año 2020 se situaron entre el $12 \pm 8,81$ de julio y el $9 \pm 8,81$ de agosto siendo una duración de 28 de días y en el 2021 la fecha de inicio se situó el $17 \pm 9,77$ de julio y finalizó el $13 \pm 8,18$ de agosto con una duración media de $27 \pm 2,97$ días.

A continuación, se muestran los resultados del número de huevos puestos y pollos nacidos de *P. domesticus* (Tabla 11 y Fig. 16).

Tabla 11- Número medio de huevos y pollos nacidos por pareja con éxito durante los años 2020 y 2021 y sus respectivas desviaciones.

	1ª PUESTA		2ª PUESTA		3ª PUESTA	
	año 2020	año 2021	año 2020	año 2021	año 2020	año 2021
Nº MEDIO HUEVOS/PAREJA	5,10	4,95	5,60	5,88	4,33	4,17
DESVEST	0,97	0,90	0,88	0,96	1,11	0,69
Nº MEDIO POLLOS /PAREJA	4,00	4,35	4,53	4,25	3,67	3,00
DESVEST	1,41	1,15	1,59	1,68	0,75	0,58

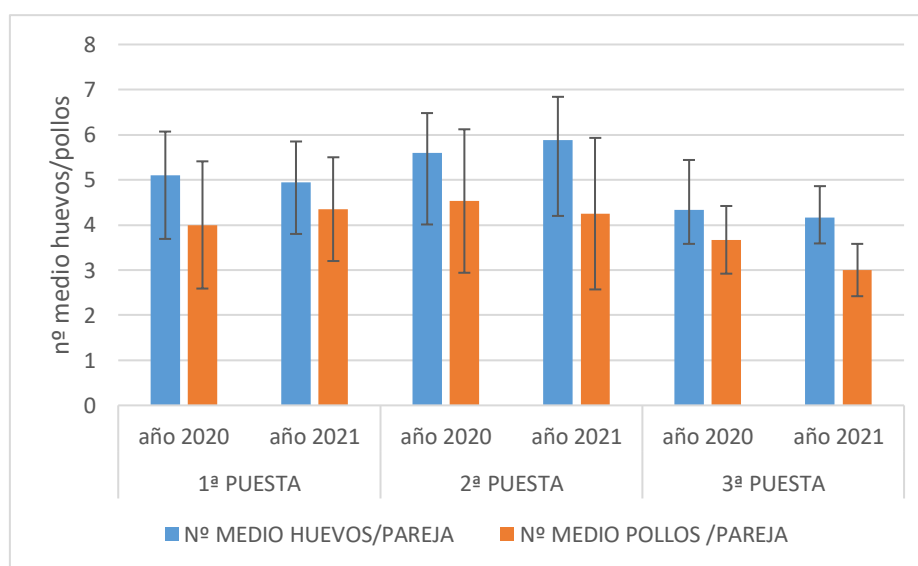


Figura 16: Número de huevos y pollos obtenidos en las distintas puestas de *P. domesticus*.

A diferencia de *P. montanus* esta especie realizó un total de 3 puestas.

Con respecto al número medio de huevos por pareja cabe resaltar un mayor número de este en la 2ª puesta del estudio, $5,6 \pm 0,88$ en el 2020 y $5,88 \pm 0,96$ en el 2021. La 1ª puesta presenta un dato similar en ambos años del estudio ($5,1 \pm 0,97$ y $4,95 \pm 0,9$). Por último, se encuentra la 3ª puesta en el número de huevos puestos por pareja decae de manera importante siendo de $4,33 \pm 1,11$ en el 2020 y de $4,17 \pm 0,69$ en el 2021.

El número medio de pollos por pareja en el año 2020 fue de $4 \pm 1,41$ en la 1ª puesta, $4,53 \pm 1,59$ en la 2ª y $3,67 \pm 0,75$ en la 3ª, cabe destacar en este año un mayor número de pollos en la 2ª puesta a diferencia del 2021, y en el 2021 se obtuvieron $4,35 \pm 1,15$ en la 1ª puesta, $4,25 \pm 1,68$ en la 2ª y $3 \pm 0,58$ en la 3ª.

4.3. Éxito reproductivo y porcentaje de eclosión para cada una de las especies.

En la Tabla 12 y Figura 17 se recogen los datos obtenidos del éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión de *P. montanus* en los años 2015 y 2017.

Tabla 12- Éxito reproductivo en % y el % de eclosión de *Passer montanus* en el 2015 y 2017.

PASSER MONTANUS								
AÑO	2015				2017			
PUESTA	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
ECLOSIÓN %	77,33	79,63	75,00	57,14	82,76	80,42	67,53	50
ÉXITO REPRODUCTIVO %	65,33	79,63	62,5	28,57	76,55	76,22	57,14	0,00

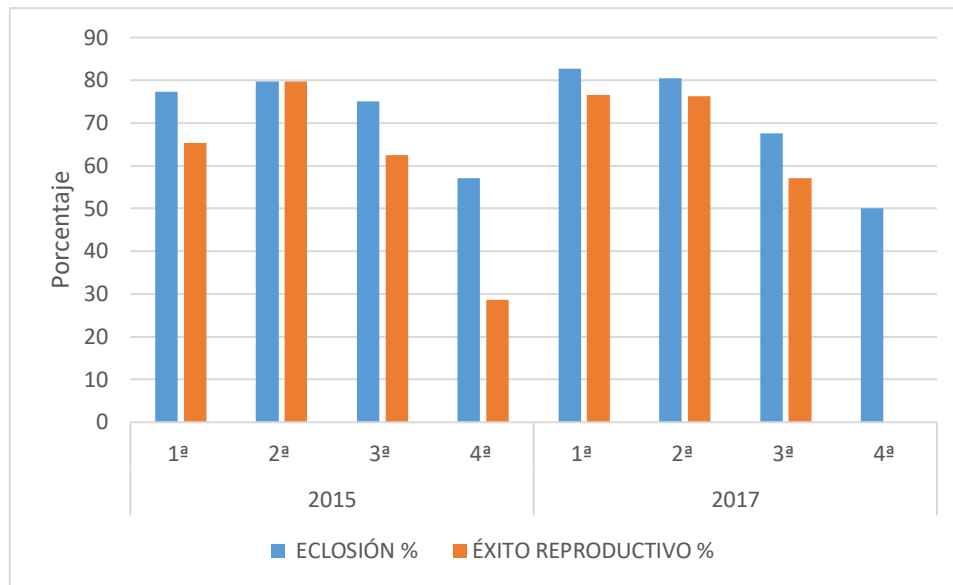


Figura 17- Éxito reproductivo y porcentaje de eclosión de *P. montanus* en 2015 y 2017.

P. montanus en el año 2015 experimentó una tendencia ascendente en ambos parámetros ya que en la 1ª puesta el éxito reproductivo se estableció en 65,33 % y el porcentaje de eclosión en 77,33 % en comparación con los resultados de la 2ª puesta que se situaron en 79,63 % para los 2 factores a determinar. En la 3ª puesta se observó una línea descendente en el cual el éxito reproductivo fue de 62,5% y el porcentaje de eclosión de 75,00 %. Finalmente, en la 4ª puesta se agravó esta tendencia siendo de 28,57 % en el éxito reproductivo y 57,14 % en el porcentaje de eclosión.

En el 2017 la 1ª y la 2ª puesta fueron similares con un éxito reproductivo de 76,55 % y 76,22 % y un porcentaje de eclosión de 82,76 % y 80,42 % respectivamente. Al igual que en el año 2015 los resultados de la 3ª puesta fueron disminuyendo siendo estos de 57,14 % en el éxito reproductivo y 67,53 % en el porcentaje de eclosión. Finalmente, en la 4ª puesta se obtuvo el peor resultado de estos dos años ya que ninguna de las parejas pudo llegar a sacar a completar con éxito la puesta por lo que el éxito reproductivo es 0, sin embargo, el porcentaje de eclosión obtenido fue del 50%.

Finalmente se muestran los resultados obtenidos de *P. domesticus* en el año 2020 y 2021 en la Tabla 13 y en la Figura 18 estos aparecen representados mediante un gráfico de barras.

Tabla 13- Éxito reproductivo en % y el % de eclosión de *P. domesticus* en el 2020 y 2021.

PASSER DOMESTICUS						
AÑO	2020			2021		
PUESTA	1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
ECLOSIÓN %	74,83	65,69	59,18	77,31	67,92	51,43
ÉXITO REPRODUCTIVO %	53,85	43,80	34,69	73,95	58,49	40,00

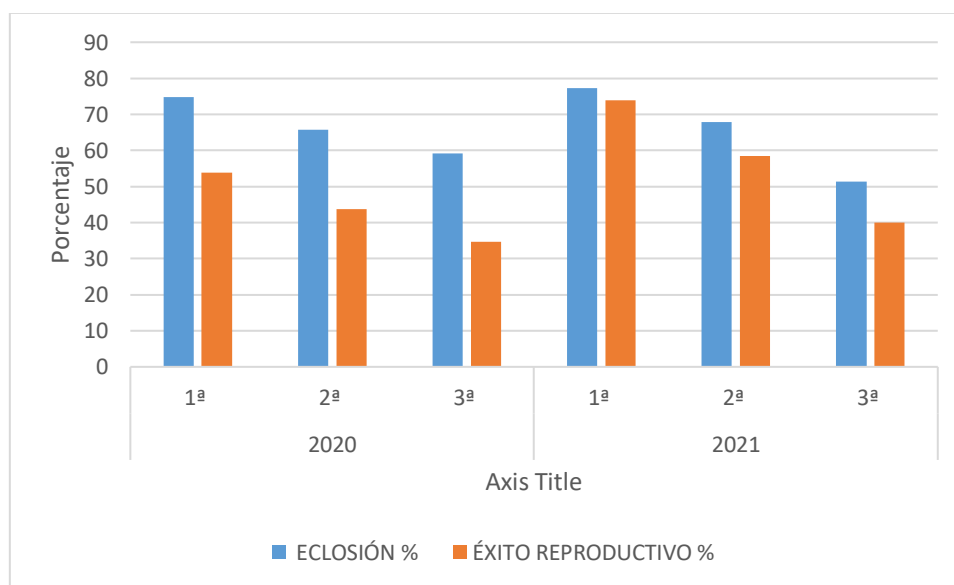


Figura 18- Porcentaje de eclosión y éxito reproductivo de *P. domesticus* en el 2020 y 2021.

P. domesticus siguió una tendencia descendente en los 2 años del estudio. En el 2020 el éxito reproductivo fue de 53,85 %, 43,8 % y 34,69 % para la 1ª, 2ª y 3ª puesta respectivamente. El porcentaje de eclosión se situó en 74,83 % para la 1ª puesta, 65,69 % para la 2ª y 59,18 % para la 3ª.

En el 2021 estos resultados fueron algo mayores en líneas generales que en el año 2020 obteniendo un éxito reproductivo de 73,95%, 58,49% y 40,00% en orden con las 3 puestas realizadas. El porcentaje de eclosión estableció su mayor valor en la 1ª puesta con un 77,31 %, en la 2ª puesta este fue de 67,92 % y finalmente en la última puesta del estudio este fue de 51,43%.

4.4. Comparación de las variables reproductivas, el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión en las diferentes puestas entre las dos especies.

Tal como se indica en Materiales y Métodos, se realizó una media de los resultados obtenidos en los 2 años de estudio para cada especie, únicamente de las 3 puestas llevadas a cabo por las 2 especies (Figs. 19, 20 y 21).

Passer montanus al igual que *P. domesticus* estableció su período de cría entre finales de abril y agosto. En la media de la 1ª puesta de *P. montanus* la duración en días fue de 23,2, el nº de huevos por pareja se situó en 5,06, el de nº de pollos por pareja fue de 4,36, el éxito reproductivo fue de 70,94 % y el porcentaje de eclosión fue de 80,04 %, en comparación con *P. domesticus* que en la 1ª puesta obtuvo una duración media de 28,45 días, 5,02 huevos por pareja, 4,17 pollos por pareja, 63,95 % de éxito reproductivo y 76,07% de porcentaje de eclosión (Fig. 19).

En la 2ª puesta del estudio *P. montanus* estableció en 24,45 días el tiempo de la puesta, obtuvo 5,27 huevos por pareja, 4,34 pollos por pareja, un éxito reproductivo de 77,92 % y un 80,02 % de porcentaje de eclosión. Para *P. domesticus* los resultados obtenidos en esta puesta fueron de 28,45 días en la duración de la puesta, 5,74 huevos por pareja, 4,36 pollos por pareja, un 51,14 % de éxito reproductivo y 66,8 en el porcentaje de eclosión (Fig. 20).

En la 3ª puesta del estudio *P. montanus* realizó el proceso de cría en 23,65 días, el nº de huevos por pareja fue de 4,55 y el de pollos 3,58, el éxito reproductivo fue de 59,82 % y el porcentaje de eclosión de 71,26%. Para esta misma puesta *P. domesticus* realizó dicho proceso en 27,5 días, obtuvo de media 4,25 huevos y 3,33 pollos por cada pareja reproductiva, un 37,35 % de éxito reproductivo y finalmente un 55,3% de porcentaje de eclosión (Fig. 21).

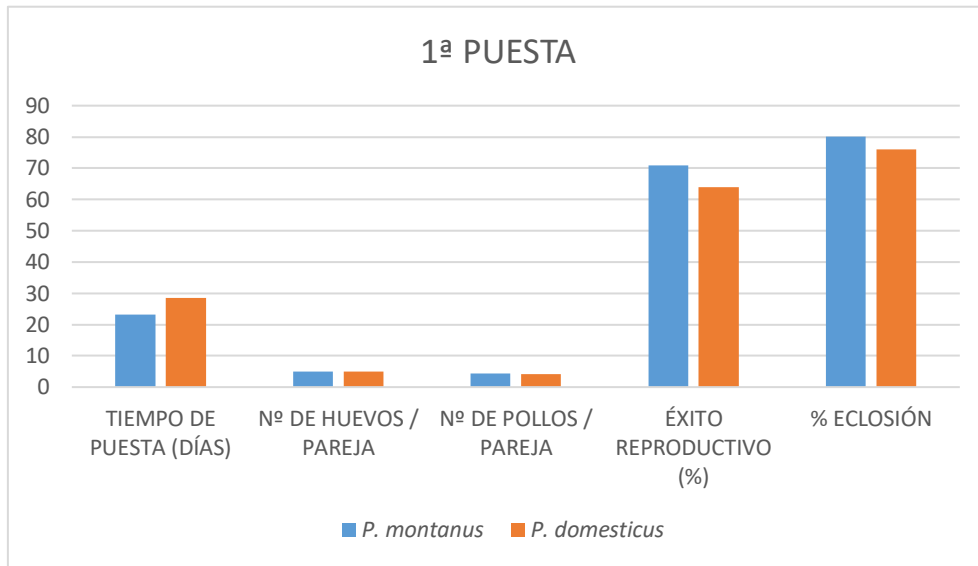


Figura 19- Resultados medios obtenidos en el tiempo de puesta en días, el número de huevos y pollos por pareja, el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión en la 1ª puesta de ambas especies.

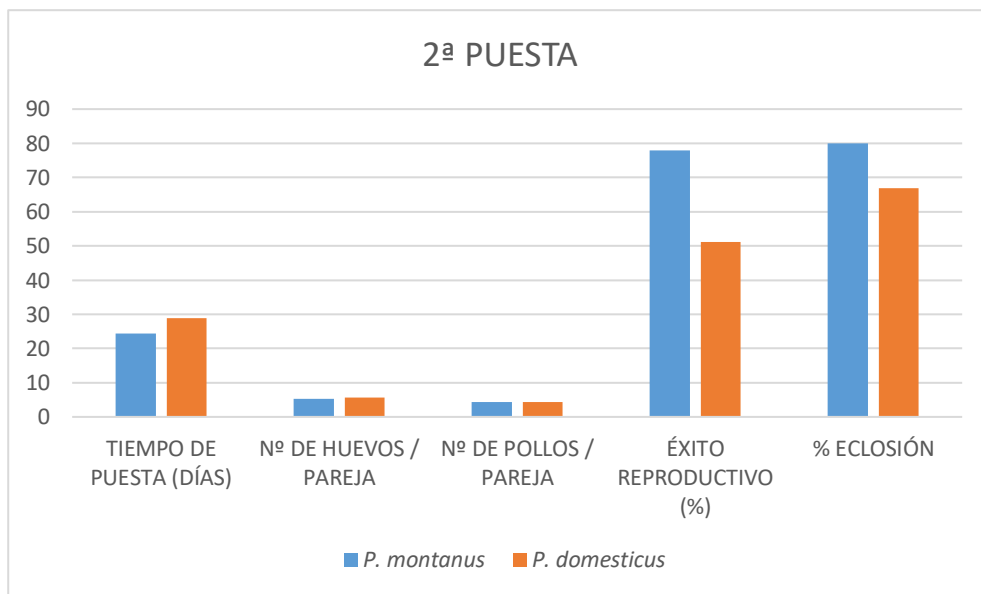


Figura 20- Resultados medios obtenidos en el tiempo de puesta en días, el número de huevos y pollos por pareja, el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión en la 2ª puesta de ambas especies.

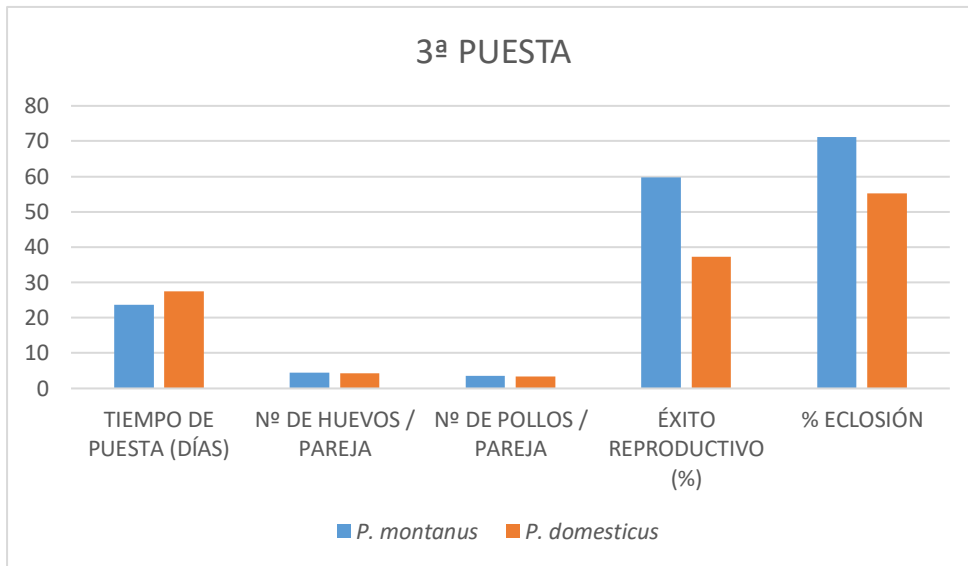


Figura 21- Resultados medios obtenidos en el tiempo de puesta en días, el número de huevos y pollos por pareja, el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión en la 3ª puesta de ambas especies.

4.5. Relación entre el número de huevos puestos, número de pollos, éxito reproductivo y porcentaje de eclosión en cada una de las especies con la temperatura y la precipitación.

Los resultados para *P. montanus* se reflejan en la figura 22, mediante de un análisis PCoA. Tal y como se puede observar la precipitación no presenta ninguna relación con las variables reproductivas estudiadas, sin embargo, se puede observar cierta relación entre el número de huevos y número de pollos con la temperatura.

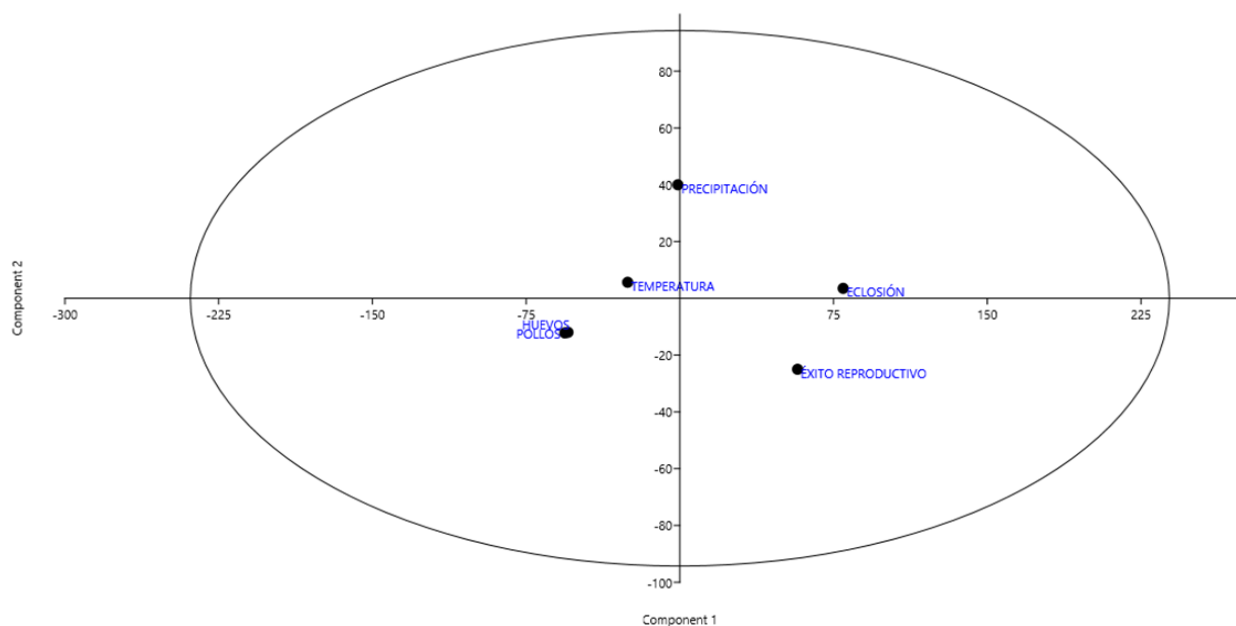


Figura 22- Análisis PCoA realizado para *P. montanus*.

Las variables mostraron una distribución normal, se realizó un test de correlación (linear r Pearson) para todas ellas (Tabla 14).

Tabla 14- Test de correlación linear r Pearson para *P. montanus*.

	HUEVOS	ÉXITO REPROD.	%ECLOSIÓN	POLLOS	T ^a	PRECIP.
HUEVOS		0,004	0,015	0,003	0,236	0,606
ÉXITO REPR.	0,995		0,009	0,005	0,219	0,532
%ECLOSIÓN	0,984	0,990		0,005	0,141	0,462
POLLOS	0,996	0,994	0,994		0,184	0,556
T ^a	-0,763	-0,780	-0,858	-0,815		0,235
PRECIP.	-0,393	-0,467	-0,537	-0,443	0,649	

La temperatura muestra cierta correlación con el número de huevos, el éxito reproductivo, el porcentaje de eclosión y con el número de pollos ($> 0,6$), sin embargo, no hay apoyo estadístico para ninguna de estas correlaciones ($p > 0,05$). La precipitación no muestra correlaciones altas con las variables estudiadas (Tabla 14) y tampoco apoyo estadístico ($p > 0,05$).

Tras lo comentado anteriormente se siguió la misma metodología para *P. domesticus*. El análisis PCoA muestra cierta relación de la precipitación con el Éxito Reproductivo y el Porcentaje de Eclosión (Fig. 23). Todas las variables resultaron presentaron una distribución normal, por tanto, se realizó un test de correlación de Pearson entre variables (Tabla 15).

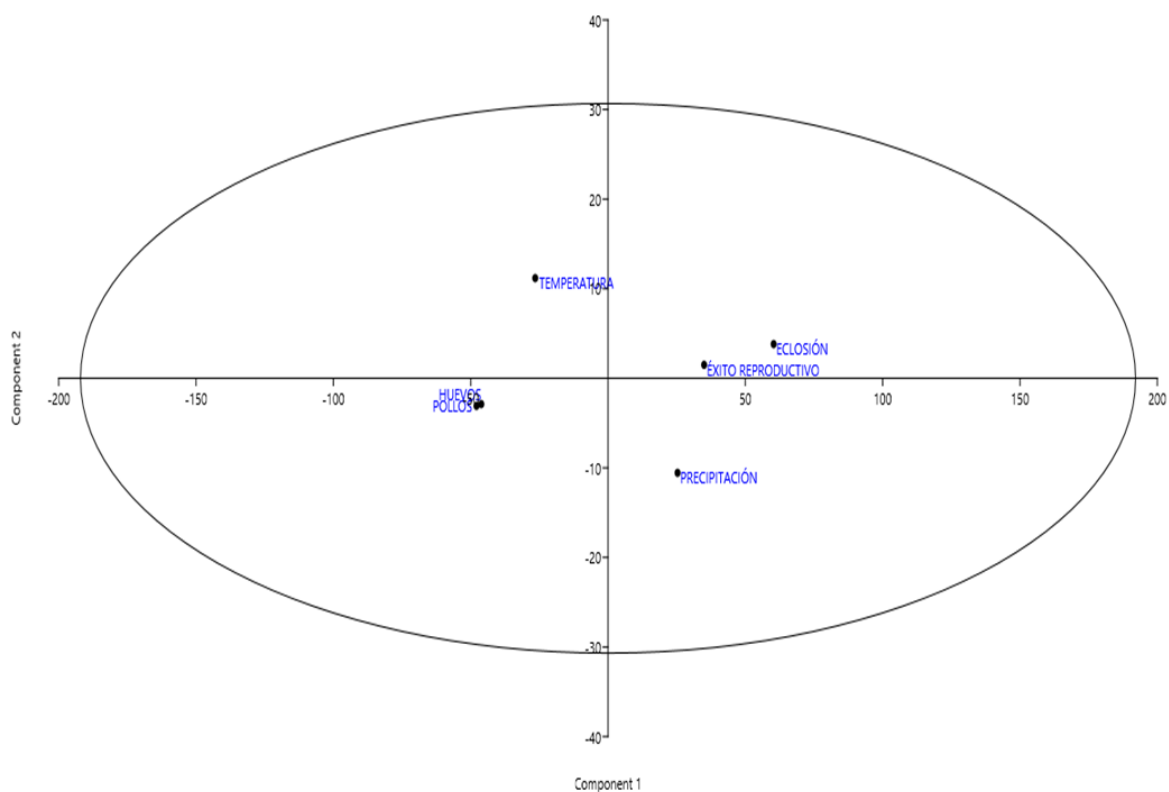


Figura 23- Análisis PCoA realizado para *P. domesticus*.

Tabla 15- Test de correlación lineal *r* Pearson para *P. domesticus*.

	HUEVOS	ÉXITO REPROD	% ECLOSIÓN	POLLOS	T ^a	PRECIP.
HUEVOS		0,640	0,614	0,197	0,714	0,857
ÉXITO REPR	0,534		0,025	0,443	0,073	0,501
% ECLOSIÓN	0,568	0,999		0,417	0,099	0,527
POLLOS	0,952	0,767	0,792		0,516	0,944
T ^a	-0,433	-0,993	-0,987	-0,688		0,066
PRECIP.	-0,221	0,705	0,676	0,868	-0,852	

Para esta especie se determinó que el éxito reproductivo, el porcentaje de eclosión y el número de pollos muestran una correlación media-alta con la precipitación ($> 0,6$) y la temperatura ($> 0,6$), pero ninguna de ellas mostró apoyo estadístico ($p > 0,05$).

5. DISCUSIÓN

Fenología. *Passer montanus*.

5.1. Fecha de nidificación.

El inicio de la reproducción se produjo en los meses de abril-mayo y se prolongó hasta el mes de agosto (Tabla 5). En este estudio se pudo observar que algunas parejas iniciaron las puestas a finales del mes de abril, aunque la mayoría las iniciaron a principios del mes de mayo y estas se prolongaron de manera general hasta el mes de agosto coincidiendo con otros estudios realizados por Sánchez-Aguado (1984) en Guadalajara en 1984 y Cordero y Salaet (1990) en Barcelona. Sin embargo, en Toledo el pico de las primeras puestas se encuentra en el mes de abril en un estudio realizado por Arroyo et al. (2009) y García-Navas et al. (2008).

5.2. Número de puestas.

De manera general cada pareja realiza dos o tres puestas, rara vez cuatro (Cordero y Salaet, 1990), aunque en este estudio en algunas de las parejas se pudo observar la realización de la cuarta puesta (Tabla 4). De modo habitual la primera puesta se da en abril o mayo, la segunda puesta a finales de mayo o junio y la tercera y cuarta entre julio y agosto (Tabla 5). Estudios realizados por Cordero y Salaet (1990) estiman que un 32,4% de las parejas solo llevan a cabo una puesta, un 39,2% realizan dos puestas, el 28,1% tiene 3 puestas y un 0,4% de las parejas realizan una cuarta puesta.

En nuestro estudio, realizado en el año 2015, se pudo determinar que en la 1ª puesta hubo un total de 15 parejas que llegaron a iniciar el proceso de la cría, en la 2ª puesta de estas 15 solo 11 llevaron a cabo dicha puesta siendo un 73,33 % del total, en la 3ª puesta fueron 8 lo que supuso el 53,33 % y finalmente en la 4ª puesta solo se registraron 2 parejas por lo que esto quiere decir que solo el 13,33 % del total de las parejas llegaron a hacer 4 puestas.

En el año 2017 hubo un total de 30 parejas que realizaron la 1ª puesta. De estas 30, 27 iniciaron la 2ª puesta siendo un total del 90%, 20 la 3ª puesta formando un total de 66,67 % y

solo 2 en la 4ª puesta por lo que en esta última solo el 6,67% de las parejas iniciales realizaron las 4 puestas (Tablas 1, 2, 3 y 4).

5.3. Tiempo de cría

Un estudio realizado por Cordero y Salaet (1990) estableció que la duración del período reproductor oscila entre 108 y 126 días. En un estudio realizado en el valle del Henares (Guadalajara), se supo que desde que se pone el primer huevo hasta el abandono del nido del último pollo pasan entre 113 y 125 días según años y colonias (37,5 días de media entre las primeras y las segundas puestas y 38.4 días de media entre las segundas y las terceras) (Sánchez-Aguado, 1984). En nuestro estudio la suma de las medias de las puestas fue de 91,1 días en el año 2015 y de 70,5 días en el 2017 (Tabla 5). Hay que tener en cuenta que los datos en este estudio se tomaron 1 vez a la semana por lo que son cifras aproximadas. En el año 2017 no se pudo determinar una duración en días de la 4ª puesta ya que las parejas sufrieron la depredación total de los huevos.

5.4. Número de huevos

Estudios realizados por Cordero y Salaet (1988, 1990) estimaron un tamaño medio de puesta de $4,52 \pm 0,82$ huevos y el Grup d'Anellament Calldetenes-Osona (GACO) registró un número medio de 4,27 huevos en un total de 882 puestas (Baucells *et al.*, 2003). El GACO determinó que las puestas más elevadas se registraron en las 2ª puestas con un valor medio de $4,69 \pm 1,19$ huevos, en la 1ª puesta fue de $4,61 \pm 1,03$ y en la 3ª de $3,66 \pm 1,12$ (Baucells *et al.*, 2003). En Guadalajara, Sánchez-Aguado (1984) obtuvo este mismo patrón (primeras puestas: $4,92 \pm 0,85$, segundas puestas: $5,07 \pm 0,74$ y terceras puestas: $4,21 \pm 0,58$) y un valor promedio de 4,86 huevos. García-Navas y Arroyo apuntan un tamaño medio de 4,74 ($\pm 0,9$ huevos; $n=254$) y una variación similar entre puestas aunque menos acusada (1ª puesta $4,82 \pm 0,9$, 2ª puesta $4,89 \pm 0,69$ y la 3ª puesta $4,39 \pm 0,82$) en una población establecida en Toledo capital (Murgui, 2016).

En nuestro estudio se obtuvo un patrón similar a los estudios poblacionales comentados anteriormente ya que en ambos años del estudio (2015 y 2017) las parejas pusieron de media un mayor número de huevos en las 2ª puestas. En el año 2015 las parejas pusieron de media $5,08 \pm 0,28$ huevos en la 1ª puesta, $5,28 \pm 0,67$ en la 2ª puesta, $4,81 \pm 0,64$ en la 3ª y finalmente 3 en la 4ª (Tabla 6 y Fig. 14).

En el 2017 los datos obtenidos fueron similares a los del 2015 con $4,90 \pm 1,22$ huevos en la 1ª puesta, $5,26 \pm 0,66$ en la 2ª y $4,3 \pm 0,84$ en la 3ª. En la 4ª puesta de este año ninguna de las parejas llegó a completar la puesta (Tabla 6).

5.5. Éxito reproductivo y porcentaje de eclosión

Un estudio realizado en Madrid obtuvo un 60,5% los huevos que eclosionaron y cifró en un 44,5 % el éxito reproductor de las parejas (Veiga, 1990). En Barcelona, el GACO obtuvo un valor del éxito reproductor medio del 76,1 % (Baucells *et al.*, 2003). Otro estudio realizado en Barcelona obtuvo un éxito reproductor del 53'21 % (Cordero y Salaet, 1990). En Toledo capital se obtuvo un éxito de eclosión alrededor de 85,4 % ($\pm 25,0$), sin considerar factores como el abandono parental y este disminuyó conforme avanzaba el período de cría (1ª puesta $86,75\% \pm 22,9$, 2ª puesta $83,47\% \pm 25,4$ y 3ª puesta $75,07\% \pm 27,1$) (Murgui, 2016) y el éxito reproductor más elevado se registró en la 2ª puesta con un valor de $72'34\% \pm 37,8$, este parámetro medio se situó en $68,04\% (\pm 35,16; n = 227)$ con el conjunto de las puestas (García-Navas y Arroyo datos inéditos; Murgui, 2016).

En el estudio realizado para el cálculo del éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión de los huevos se tuvo en consideración todas aquellas parejas que llegaron a iniciar las puestas teniendo en cuenta también aquellas que no llegaron a completarlas por diversas causas y, finalmente, estos parámetros se obtuvieron con los datos totales obtenidos en cada una de las puestas.

En el año 2015 la 2ª puesta obtuvo un mayor valor con un total de 79,63% para el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión, la 1ª puesta registró un valor de 65,33 % para el éxito reproductivo y 77,33% para el porcentaje de eclosión, la 3ª puesta cifró en 62,5% el éxito reproductivo y 75% el porcentaje de eclosión y finalmente los valores más bajos se obtuvieron en la 4ª puesta siendo estos de 28,57% para el éxito reproductivo y 57,14% para el porcentaje de eclosión (Tabla 12 y Fig. 17).

En el año 2017 los valores más altos se registraron en la 1ª puesta siendo estos de 76,55% en el éxito reproductivo y 82,76% en el porcentaje de eclosión, la 2ª puesta obtuvo datos bastante similares a la 1ª puesta con 76,22% de éxito reproductivo y un 80,42% de porcentaje de eclosión y finalmente en la 3ª puesta se obtuvo valores más bajos con un total de 57,14% en el éxito reproductivo y 67,53% en el porcentaje de eclosión. La 4ª puesta de este año obtuvo un valor nulo en el éxito reproductivo, pero en el porcentaje de eclosión alcanzó un valor total del 50% (Tabla 12 y Fig. 17).

Los valores obtenidos en cuanto al porcentaje de eclosión son similares a los señalados en el estudio de Barcelona quienes señalan un éxito reproductor medio de 76,1% frente a $72,28\% \pm 10,27$ en 2015 y $70,18\% \pm 15,03$ en 2017. Asimismo, se constata la misma tendencia decreciente en el porcentaje de eclosión, máxima en la 1ª y 2ª puesta para 2015 y 2017 (77,33%, 79,63% y 82,76%, 80,42% respectivamente) y mínima en la 3ª puesta (75% y 67%). Sin embargo, en nuestro estudio *P. montanus* realizó una 4ª puesta con porcentajes de eclosión de 57% y 50%, mientras que, en Toledo, los valores fueron ligeramente superiores ($86,75\% \pm 22,9$, $83,47 \pm 25,4$ y $75,07 \pm 27,1$ en la 1ª, 2ª y 3ª puesta), pero no realizaron ninguna 4ª puesta.

El éxito reproductivo muestra valores medios en nuestro estudio de $69,15 \pm 9,18$ y $69,97 \pm 11,11$ (sin tener en cuenta la 4ª puesta que es de carácter excepcional). Estos valores se aproximan a los expuestos por Murgui (2016): $68,04 \pm 35,16$. Igualmente, se obtienen unos

valores máximos en la 2ª puesta de 2015 (79,63%) frente al mejor dato de 72,34% \pm 37,8 de la 2ª puesta del mismo trabajo.

Fenología. *Passer domesticus*

5.6. Fecha de nidificación

Las fechas de nidificación para esta especie varían ligeramente según el lugar en donde se han realizado. En Valencia el primer huevo se registró el 18 de marzo (Gil-Delgado *et al.*, 1979). Un estudio realizado en Cáceres y Toledo registró el inicio de la puesta a mediados de abril (Alonso, 1984). En el Maresme y el Delta del Ebro las primeras puestas se iniciaron a finales de marzo y abril y se extendieron hasta agosto (Cordero y Salaet, 1988). En Madrid las primeras puestas se registraron entre el 3 y el 11 de mayo y se extendieron a mitad de julio (Veiga, 1990).

En este estudio, realizado en las cercanías de Huesca, la mayoría de las puestas se registraron a principios del mes de mayo, siendo la fecha media de inicio el 14 de mayo \pm 7,38 para 2020 y el 11 de mayo \pm 6,81 para 2021 aunque algunas comenzaron a finales del mes de abril tanto para el año 2020 y 2021, y estas continuaron hasta finales del mes de julio y el mes de agosto, aunque en este último mes las parejas que llevan a cabo la puesta son casi inexistentes (Tabla 10).

Nuestros datos coinciden con los estudios de Veiga, 1990, realizado en Madrid, quien señala fechas de inicio de puesta entre el 3 y el 11 de mayo. Sin embargo, no coinciden con estudios realizados en otras áreas climáticas más cálidas como el Maresme y el Delta del Ebro, en las que *P. domesticus* empieza a criar a finales de marzo y principios de abril o en Valencia, donde Gil-Delgado *et al.*, en 1979, señalan la presencia de huevos el 18 de marzo.

5.7. Número de puestas

En Sagunto (Valencia) el número de puestas osciló entre 1 y 5 en un estudio realizado por Gil-Delgado *et al.* (1979) con un valor medio de 1,6. Otro estudio realizado en Cáceres y Toledo obtuvo un rango comprendido entre 1 y 4 puestas con un valor medio de 2 (Alonso, 1984). Otro

estudio realizado en Collado Villalba (Madrid) obtuvo un rango comprendido entre 2 y 3 puestas (Veiga, 1990).

En el año 2020 de las 28 parejas que llegaron a iniciar el proceso de cría, 25 realizaron la 2ª puesta siendo un 89,29% del total y de esas 25, 12 iniciaron la 3ª puesta siendo un total de 38,27%. En el año 2021 de las 25 parejas que comenzaron el período de cría, 20 realizaron 2 puestas siendo un 80% del total y de esas 20 solo 10 llevaron a cabo la 3ª puesta lo que supuso un 40% del conjunto de las parejas (Tablas 7, 8 y 9).

Nuestros datos coinciden con los datos del estudio realizado en Collado Villalba (Madrid, donde se obtienen valores entre 2 y 3 puestas por pareja reproductora, siendo muy distintos a los valores que se presentan en otras áreas, como Valencia donde *P. domesticus* puede realizar hasta 5 puestas (Gil-Delgado *et al.*, 1979) o en el estudio de Cáceres y Toledo donde ponen un máximo de 4 puestas (Alonso, 1984).

5.8. Tiempo de cría

Un estudio realizado en Valencia estableció que desde la puesta del primer huevo hasta el final de la nidificación pasaron 140 días (Gil-Delgado *et al.*, 1979). En Cáceres y Toledo el tiempo de nidificación se extendió 111 días (Alonso, 1984) y en un aviario de Granada este intervalo de tiempo se estableció en 184 días (Moreno-Rueda y Soler, 2002).

En nuestro estudio para el año 2020 la suma de las medias de las puestas supuso un total de 84,4 días desde que empezó la puesta de los huevos hasta el final de la cría y en el año 2021 el total fue de 85,4 días (Tabla 10).

Estos datos no coinciden con el estudio realizado en Valencia por Gil-Delgado *et al.*, (1979), donde señalan un total de 140 días para el total de 5 puestas como máximo que se llegan a registrar o con el estudio de Cáceres y Toledo, donde el periodo reproductivo se extiende 111 días. Sin embargo, si hacemos un promedio del tiempo de duración de cada puesta obtenemos

una media de 28 días en Valencia, 27,75 días en Cáceres y 28,3 días en nuestro estudio situado en Huesca.

5.9. Número de huevos.

En Sagunto (Valencia) un estudio realizado obtuvo una media de 4,9 huevos por pareja y un rango comprendido entre 2 y 9 (Gil-Delgado *et al.*, 1979) y otro estudio realizado en esta misma zona obtuvo una media de 4,4 huevos por pareja pero un rango menor comprendido entre 1 y 7 (Pardo, 1982). En Cáceres y Toledo la media obtenida fue de $4,8 \pm 1,1$ huevos y un rango que oscilo entre 2 y 8 (Alonso, 1984). En Granada se obtuvo una media de 4,4 huevos (Moreno-Rueda y Soler, 2002).

En nuestro estudio, se detectó para el año 2020, una media de huevos por pareja con éxito de $5,1 \pm 0,97$ para la 1ª puesta, $5,6 \pm 0,88$ para la 2ª y $4,33 \pm 1,11$ para la 3ª y el rango se situó entre 3 y 7 huevos puestos (Tabla 11 y Fig. 16). En el año 2021 el rango de huevos que se obtuvo fue similar al del año 2020 sin embargo la media de huevos por pareja varió ligeramente, aunque sin grandes alteraciones siendo un total de $4,95 \pm 0,9$ para la 1ª puesta, $5,88 \pm 0,96$ para la 2ª y $4,17 \pm 0,69$ para la 3ª (Tabla 11 y Fig. 16).

Nuestros datos de número de huevos por pareja con éxito coinciden con los datos de estudios anteriores ($5,01 \pm 0,64$ para el 2020 y $5,00 \pm 0,86$ para el 2021), independientemente del área estudiada siendo de 4,9 huevos por pareja en Valencia (Gil-Delgado *et al.*, 1979) y 4,8 huevos por pareja en Cáceres y Toledo (Alonso, 1984). Sin embargo, la amplitud de la puesta es menor, siendo en nuestra área entre 3 y 7 huevos, mientras que en Valencia la amplitud varía entre 2 y 9 y en Cáceres y Toledo entre 2 y 8 huevos por pareja.

5.10. Éxito reproductivo y porcentaje de eclosión

Dos estudios realizados en nidos sobre naranjos en Valencia en 1976 y 1977 obtuvieron un éxito reproductor del 32% y 14% respectivamente (Gil-Delgado *et al.*, 1979). Otro estudio realizado con estas mismas características cifró el éxito reproductor en un 48% y la mortalidad

de los huevos en un 24% (Pardo, 1982). En 1980 se llevaron a cabo 2 estudios en Valencia, en los que se estudió el éxito reproductor de *P. domesticus* en los nidos puestos sobre naranjos y en cajas nido colocadas en estos árboles y estos obtuvieron de media un éxito reproductor de 14% y 39% respectivamente, estableciendo en el 2º estudio una mortalidad de huevos de 27% (Escobar y Gil-Delgado, 1984). En 1987 un proyecto puesto en marcha en Barcelona obtuvo un resultado de 45% en el éxito reproductor y un 29% en la mortalidad de los huevos en cajas nido situadas en medio agrícola (Salaet y Cordero, 1988) y en este año también, en Madrid, la media del éxito reproductor se situó en 50% en cajas nido situadas en una zona agrícola así como la mortalidad de los huevos que fue de 28% (Veiga, 1990).

Este trabajo de final de grado presenta similitudes con los estudios comentados anteriormente ya que consistió en la colocación de cajas nido en una zona agrícola caracterizada por la presencia de campos de cultivo de regadío, un soto fluvial y una gran cantidad de huertos familiares. El éxito reproductor que se obtuvo fue diferente para los 2 años del estudio, pero este experimentó un mismo patrón de tendencia ya que esta fue descendiendo conforme avanzaban las puestas (Tabla 13 y Fig. 18). En el año 2020 este parámetro fue de 53,85% para la 1ª puesta, 43,8% para la 2ª y finalmente para la 3ª fue de 34,69%. En el año 2021 el éxito reproductor fue algo mayor en líneas generales que en el año anterior presentando un 73,95% en la 1ª puesta, un 58,49% en la 2ª y un 40% en la última (Tabla 13 y Fig. 18). Para poder comparar los datos de mortalidad de huevos de este estudio con otros autores se hizo una media de los datos de porcentaje de eclosión obtenidos en las 3 puestas (Tabla 13 y Fig. 18) para posteriormente hacer una resta del total, hallándose así un porcentaje de la mortalidad de huevos de 33,4% en el año 2020 y 34,4% en el año 2021, obteniéndose valores similares a estudios realizados por otros autores como Escobar y Gil-Delgado en 1984 (27%), Salaet y Cordero en 1988 (29%) y Veiga en 1990 (28%).

5.11. Relación entre el número de huevos puestos, número de pollos, éxito reproductivo y porcentaje de eclosión en relación con la temperatura y precipitaciones

En el estudio realizado en Croacia entre los años 1980 y 2003 por Doleneć se analizó la relación entre las temperaturas primaverales y la fecha de la puesta de tres passeriformes, siendo uno de ellos *P. montanus*. Los resultados sugirieron que las temperaturas primaverales del aire tuvieron un papel importante en pronosticar la fecha de reproducción de estas especies obteniéndose unos valores significativos de $r=0,447$, $P=0,029$ (Doleneć, 2005). En este trabajo no se ha podido demostrar correlación entre el éxito reproductivo y el porcentaje de eclosión con la precipitación en *P. domesticus*, así como con el resto de variables reproductivas y Temperatura y Precipitación en las dos especies de estudio.

6. CONCLUSIONES

1.- *Passer montanus* inició la puesta de los huevos entre el final del mes de abril y principios del mes de mayo y se prolongó hasta el mes de agosto de manera general con una duración media de 22,78 días para el año 2015 y 23,5 días para el año 2017, con media de 23,14 días.

2.- *Passer domesticus* inició la puesta a principios del mes de mayo y finalizó a finales del mes de julio (2020) y el mes de agosto (2021), con una duración media de puestas de 28,13 días en el 2020 y 28,47 días en el 2021, estableciendo 28,3 días de media.

3.- El número de puestas para las dos especies osciló entre 1 y 3 aunque de manera excepcional algunas de las parejas llegaron a realizar cuatro en *P. montanus*.

4.- La media del período reproductor fue de 91,1 (2015) y de 70,5 días (2017) en *P. montanus*, mientras que en *P. domesticus* fue de 84,4 (2020) y de 85,4 días (2021).

5.- El número de huevos puestos por pareja de *P. montanus* se situó entre 3 y 8 huevos, mientras que el rango para *P. domesticus* se halló entre 3 y 7 huevos.

6.- La media de pollos nacidos para *P. montanus* se estableció en 4,37 en la 1ª puesta, 4,34 en la 2ª, 3,56 en la 3ª y 1 en la 4ª puesta. Para *P. domesticus* estos resultados fueron de media más altos en la 2ª puesta con un valor de 4,39, seguido de la 1ª puesta con 4,18 pollos y finalmente la 3ª puesta con 3,36.

7.- El éxito reproductivo medio de *P. montanus* fue más alto en la 2ª puesta del estudio situándose en 77,92%, seguido del éxito de la 1ª puesta (70,94%), posteriormente de la 3ª puesta (59,82%) y finalmente el valor más bajo el cual fue en la 4ª puesta (14,28) a diferencia de *P. domesticus* el cual presentó una tendencia descendente conforme avanzaron las 3 puestas realizadas (63,95%, 51,14% y 37,35%).

8.- La eclosión de los huevos, tanto de *P. montanus* como de *P. domesticus*, decrece a lo largo del periodo reproductivo. Los valores medios registrados para *P. montanus* en los dos años de estudio son 80,04 %, 80,02% y 71,26 %, en la 1ª, 2ª y 3ª puesta, y únicamente 53,57% en la 4ª puesta. Los valores de eclosión obtenidos para *P. domesticus* son: 76,07%, 66,8% y 55,3% en la 1ª, 2ª y 3ª puesta respectivamente.

9.- *P. montanus* en este estudio llegó a obtener un mayor porcentaje de éxito reproductivo (55,74%) y eclosión (71,22%) frente a *P. domesticus* (50,81% y 66,06%).

10.- La temperatura y precipitación no influyeron de manera significativa en la reproducción de las especies estudiadas.

7. BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J., 1984. Estudio comparativo de los principales parámetros reproductivos de *Passer hispanoliensis* y *Passer domesticus* en España centro-occidental. *Ardeola*, Volumen 30, pp. 3-21.

Arroyo, B., 1997. Diet of Montagu's Harrier *Circus pygargus* in Central Spain: analysis of temporal and geographic variation. *Ibis*, Volumen 139, pp. 664-672.

Arroyo, L., García-Navas, V., Díaz, M. y Sanz, J., 2009. Uso de cajas-nido por la comunidad de aves trogloditas del Campus Universitario de Fabrica de Armas de Toledo. *Anuario Ornitológico de Toledo 2002-2007*, pp. 150-161.

Ballesteros, T., 1994. Dieta de la lechuza común (*Tyto alba*) en una localidad del delta del Llobregat. *Spartina. Butlletí naturalista del delta del Llobregat*, Volumen 1, pp. 45-48.

Balmori, A. y Hallberg, Ö., 2007. The Urban Decline of the House Sparrow (*Passer domesticus*): A Possible Link with Electromagnetic Radiation. *Electromagnetic Biology and Medicine*, Volumen 26, pp. 141-151.

Barbosa, O., López, M. y Nieva, A., 1989. Selección de aves-presa por la Lechuza Común (*Tyto alba*) en España. *Ardeola*, Volumen 36, pp. 206-210.

Baucells, J., Camprodon, J. y Cerdeira, J., 2003. *Guía de cajas-nido y comederos para aves y otros vertebrados..* Barcelona: Lynx Edicions.

Bernis, F., 1989. Los gorriones. Con especial referencia a su distribución y eto-ecología en las mesetas españolas. *Comunicaciones I.N.I.A. Serie Recursos Naturales*, Volumen 53, p. 114.

Biel, A. y García, L., 1962. El clima de Zaragoza y ensayo climatológico para el valle del Ebro. *Servicio Meteorológico Nacional, serie A*, Volumen 36.

BirdLife International, 2012. *Passer montanus*. [En línea] Available at: <https://www.iucnredlist.org/> [Último acceso: Abril 2020].

BirdLife International, 2020. *BirdLife.org*. [En línea] Available at: <https://www.birdlife.org/> [Último acceso: junio 2020].

Blasco Zumeta, J., 2009. *Guía de aves de las Cinco Villas*. s.l.:Ediciones Prames S.L..

Blasco-Zumeta, J. y Heinze, G., 2006. *Passer domesticus (Gorrión común). Atlas de identificación de las Aves de Aragón*. [En línea] Available at: <http://blascozumeta.com>

Cabello del Alba, F., 1992. Efectos de un tratamiento aéreo masivo con Malathion contra lepidópteros defoliadores de la encina sobre la comunidad de aves de un encinar adhesionado. *Ecología*, Volumen 6, pp. 199-206.

Cabello del Alba, F., 1996. Evolución de la comunidad de aves de un encinar adhesionado tras un tratamiento aéreo con diflubenzuron. *Ecología*, Volumen 10, pp. 481-489.

Carrascal, L. y otros, 2005. *Gorrión común. Passer domesticus. (Atlas Virtual de las Aves terrestres de España)*. [En línea] Available at: www.vertebradosibericos.org/aves/atlas/pasdom.pdf

- CODA, 1993. Millones de animales mueren tropellados cada año en las carreteras españolas. *Quercus*, Volumen 83, pp. 12-19.
- Cordero, M., Castañón, L. y Reguera, A., 1994. *Índice-catálogo de zooparásitos ibéricos*. León: Secretariado de Publicaciones Universidad de León.
- Cordero, P., 1991. Predation in House Sparrow and Tree Sparrow (*Passer* sp.) nests. En: *Nestling mortality of granivorous birds due to microorganisms and toxic substances*. Varsovia: Polish Scientific Publishers, pp. 111-120.
- Cordero, P., Griffith, S., Aparicio, J. y Parkin, D., 2000. Sexual dimorphism in house sparrow eggs. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, Volumen 48, pp. 353-357.
- Cordero, P. y Rodríguez-Teijeiro, J., 1988. Posición y orientación de nidos en árboles en el gorrión común (*Passer domesticus*). *Publicaciones del Departamento de Zoología de Barcelona*, Volumen 14, pp. 99-103.
- Cordero, P. y Salaet, M., 1990. Breeding season, population and reproduction rate of the tree sparrow (*Passer montanus*, L.) in Barcelona, NE Spain. En: J. S. J. Pinowski, ed. *Granivorous birds in the agricultural landscape*. Varsovia: Polish Scientific Publishers, pp. 169-177.
- Cordero, P. y Salaet, P., 1988. Ocupación de cajas nido por gorriones (*Passer* spp.). *Publicaciones del Departamento de Zoología de Barcelona*, Volumen 14, pp. 105-108.
- Cordero, P. y Sánchez-Aguado, F., 1988. Jóvenes de Gorrión Molinero (*Passer montanus*) parasitando nidos de su propia especie. *Miscelánea Zoológica*, Volumen 12, pp. 385-386.
- Cramp, S. y Perrins, C., 1994. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East, and North Africa: The birds of the Western Palearctic*. Oxford: Oxford University Press.
- Cramp, S. y Perrins, C., 1998. *The birds of the Western Palearctic*. Oxford: Oxford University Press.
- Deckert, G., 1962. Zur ethologie des Feldsperlings (*Passer m. montanus* L.). *Journal für Ornithologie*, Volumen 103, pp. 428-486.
- Del Campo, F., 2007. Gorrión común. *Passer domesticus*. En: *Atlas de las aves nidificantes en el archipiélago canario (1997-2003)*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad española de Ornitología, pp. 409-411.
- Del Valle, J., 1989. El Régimen pluviométrico de la Hoya de Huesca. *Lucas Mallada*, Issue 1, pp. 167-188.
- Dolenec, Z., 2005. Temperatura en primavera y fechas de puesta de tres passeriformes en Croacia. *Ardeola*, 52(2), pp. 355-388.
- Escobar, J. y Gil-Delgado, J., 1984. Estrategias de nidificación en *Passer domesticus*. *Doñana Acta Vertebrata*, Volumen 11, pp. 65-78.
- Fernández, J. y Cabezuelo, P., 1993. Efectos de varios plaguicidas utilizados en la encina sobre la fauna avícola terrestre. *Bol.San.Veg. Plagas*, Volumen 19, pp. 687-705.
- Ferrer, X., Martínez-Vilalta, A. y Muntaner, J., 1986. Ocells. Historia natural dels Països Catalans. En: *Enciclopedia Catalana*. Barcelona: s.n.
- García del Rey, E., 2015. En: *Birds of the Canary Islands*. Barcelona: Sociedad Ornitológica Canaria, p. 924.

García-Dios, I., 2006. Dieta del aguililla calzada en el sur de Ávila: importancia de los passeriformes. *Ardeola*, 53(1), pp. 39-54.

García-González, A. y Cervera-Orti, F., 2001. Notas sobre la variación estacional y eográfica del búho chico (*Asio otus*). *Ardeola*, 48(1), pp. 75-80.

García-Navas, V., 2016. *Enciclopedia virtual de los Vertebrados Españoles*. [En línea] Available at: https://digital.csic.es/bitstream/10261/111688/6/pasmon_v3.pdf [Último acceso: 2 marzo 2021].

García-Navas, V., Arroyo, L. y Sanz, J., 2008. Nestbox use and reproductive parameters of Tree Sparrows *Passer montanus*: Are they affected by the presence of old nests?. *Acta ornithologica*, 43(1), pp. 32-42.

Gil-Delgado, J., Pardo, R., Bellot, J. y Lucas, I., 1979. Avifauna del naranjal valenciano II: el Gorrión Común (*Passer domesticus* L.). *Mediterránea*, Volumen 3, pp. 69-99.

Gil-Delgado, J. y otros, 2009. Depredación sobre nidos, aves adultas y mamíferos por el Lirón careto *Eliomys quercinus*. *Galemys: Boletín informativo de la Sociedad Española para la conservación y estudio de los mamíferos*, 21(2), pp. 3-11.

Gil-Delgado, J., Vives-Ferrándiz, C. y Tapiero, A., 2002. Tendencia decreciente de una población de Gorrión Común *Passer domesticus* en los naranjales del Este de España. *Ardeola*, Volumen 49, pp. 195-210.

Google.com, 2022. [En línea] Available at: <https://www.google.com/intl/es/earth/>

Hammer, O., Harper, D. y Ryan, P., 2022. *PAST 4.1*, s.l.: s.n.

Harrison, C., 1991. *Guía de campo de los nidos, huevos y polluelos de España, europa, Norte de África y Próximo Oriente*. Barcelona: Omega.

Herrera-Dueñas, A., Pineda, J., Antonio, M. y Aguirre, J., 2014. Oxidative stress of House Sparrows as bioindicator of urban pollution. *Ecological Indicators*, Volumen 42, pp. 6-9.

Hudde, H., 1997. *Passer domesticus* (Linnaeus 1758)-Haussperling. En: G. v. Blotzheim, ed. *Hanbuch der Vögel Europas. Band 14/1. Passeriformes (5.teil)*. s.l.:s.n., pp. 46-125.

Iborra, G. y otros, 2015. *Atlas de las aves nidificantes en la provincia de Alicante*. s.l.:Universidad de Alicante.

López de Hierro, M. y De Neve, L., 2010. Pigment limitation and female reproductive characteristics influence egg shell spottiness and ground colour variation in the house sparrow (*Passer domesticus*). *Journal of Ornithology*, Volumen 151, pp. 833-8840.

López de Hierro, M. y Moreno-Rueda, G., 2010. Egg-spot pattern rather than egg colour affects conspecific egg rejection in the house sparrow (*Passer domesticus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, Volumen 64, pp. 317-324.

López, J. y López, G., 1992. Aproximación a los primeros resultados globales provisionales del PMVC. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras.*, Volumen 1, pp. 22-34.

López, R., Acosta, I., Navarrete, I. y Gutierrez, P., 1981. Primera cita en España de *Capillaria tridens* (Nematoda, Trichuridae), parásito del Gorrión Común *Passer domesticus*. *Revista Ibérica de Parasitología*, Volumen 41, pp. 316-318.

- Madroño, A., González, C. y Atienza, J., 2005. *Libro rojo de las aves de España*. 1ª reimpresión ed. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente-SEO/BirdLife.
- Mañosa, S. y Oro, D., 1991. Contribución al conocimiento de la dieta del Gavilán (*Accipiter nisus*) en la comarca de la Segarra (Cataluña) durante la época reproductora.. *Ardeola*, Volumen 38, pp. 289-296.
- Martín, A. y Lorenzo, J., 2001. En: F. Lemus, ed. *Aves del Archipiélago Canario*. La Laguna: s.n., p. 787.
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, 2020. *Agencia Estatal de Meteorología*. [En línea] Available at: <http://www.aemet.es/es/portada> [Último acceso: Junio 2020].
- Molina, B., 2003. Gorrión común. *Passer domesticus*. En: *Atlas de las aves reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, pp. 560-564.
- Moreno-Rueda, C., 2010. An immunological cost of begging in house sparrow nestlings. *Proceedings of the Royal Society London (B)*, Volumen 277, pp. 2083-2088.
- Moreno-Rueda, G., 2005. Sexual size dimorphism and assortative mating for morphological traits in *Passer domesticus*. *Journal of Ethology*, Volumen 24, pp. 227-230.
- Moreno-Rueda, G. y Soler, M., 2002. Cría en cautividad de Gorrión Común *Passer domesticus*. *Ardeola*, Volumen 49, pp. 11-17.
- Murgui, E., 2014. Populations trends in breeding and wintering birds in urban parks: a 15-year study (1988 to 2013) in Valencia, Spain. *Revista Catalaa d'Ornitologia*, Volumen 30, pp. 30-40.
- Murgui, E., 2016. *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. [En línea] Available at: www.vertebradosibericos.org
- Noval, A., 1975. *Aves de España*. s.l.:Ediciones Naranco. S.A.
- Pardo, R., 1982. Contribución al conocimiento del Gorrión Común, *Passer domesticus* en el naranjal de Sagunto (Valencia). *Miscel.lànea Zoològica*, Volumen 6, pp. 85-94.
- PMVC, 2003. Mortalidad de vertebrados en carreteras. Documento técnico de conservación(4), p. 346.
- Rodríguez, J., 1979. Introducción al estudio climático de las sierras exteriores (Prepirineo de Huesca) y su incidencia con la morfogénesis actual. *Geographicalia*, Issue 4, pp. 65-85.
- Sacristán, C. y otros, 2014. Virulence genes, antibiotic resistance and integrons in *Escherichia coli* strains isolated from synanthropic birds from Spain. *Avian Pathology*, 43(2), pp. 172-175.
- Salaet, P. y Cordero, P., 1988. A preliminary report on the breeding biology of the House Sparrow and Tree Sparrow (*Passer* sp.) in Barcelona, NE Spain. *Publicaciones del Departamento de Zoología de Barcelona*, Volumen 14, pp. 109-115.
- Sampietro, F. y otros, 1998. *Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes*. s.l.:Diputación General de Aragón e Ibercaja.
- San Segundo, C., 1990. *Atlas de las aves nidificantes de la provincia de Ávila y Sierra de Gredos*. s.l.:Universidad Complutense de Madrid.
- Sánchez-Aguado, F., 1984. Fenología de la reproducción y tamaño de la puesta en el Gorrión Molinero (*Passer montanus* L.). *Ardeola*, Volumen 31, pp. 33-45.

Sánchez-Aguado, F., 1986. Sobre la alimentación de los Gorriónes Molinero y Comun (*Passer montanus* L. y *Passer domesticus* L.) en invierno y primavera. *Ardeola*, Volumen 33, pp. 17-33.

Sánchez-Aguado, F., 1995. Gorrión Molinero *Passer montanus*. En: F. Purroy, ed. *Atlas de las Aves de España*. Barcelona: Lynx Edicions, pp. 500-501.

Sánchez-Aguado, F., 1997. Gorrión común. *Passer domesticus*. En: F. Purroy, ed. *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Barcelona: Lynx Edicions, pp. 496-497.

Senar, J. y Copete, J., 1995. Mediterranean house sparrows (*Passer domesticus*) are not used to freezing temperatures: an analysis of survival rates. *Journal of Applied Statistics*, Volumen 22, pp. 1069-1074.

SEO BirdLife, 2022. *SEO.ORG*. [En línea]
Available at: <https://seo.org/ave/gorrión-molinero/>

[Último acceso: 1 agosto 2022].

SEO BirdLife, 2022. *Gorrión común*. [En línea]
Available at: seo.org/ave/gorrión-comun

[Último acceso: abril 2020].

SEO/BirdLife, 2022. *SEOBirdLife*. [En línea]
Available at: <https://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/05/FICHA-08-CAJAS-NIDO.pdf>

[Último acceso: 2020].

Soler, J., Moller, A. y Soler, M., 1998. Nest building, sexual selection and parental investment. *Evolutionary Ecology*, Volumen 12, pp. 427-441.

Teixell, A. y García-Sansegundo, J., 1990. *MapasIGME*. [En línea]
Available at: https://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/pdfs/d2_G50/Magna50_286.pdf

[Último acceso: 2021].

Veiga, J., 1990. A comparative study of reproductive adaptations in house and tree sparrows. *The Auk*, Volumen 107, pp. 45-59.

Veiga, J., 1992. Hatching asynchrony in the House Sparrow: a test of the egg-viability hypothesis. *The American naturalist*, Volumen 139, pp. 669-675.

Veiga, J., 1993a. Badge size, phenotypic quality, and reproductive success in the House Sparrow: a study on honest advertisement.. *Evolution*, Volumen 47, pp. 1161-1170.

Veiga, J., 1993b. Does brood heat loss influence seasonal patterns of brood size and hatching asynchrony in the House Sparrow?. *Ardeola*, Volumen 40, pp. 163-168.

Veiga, J., 1996. Mate replacement is costly to males in the multibrooded House Sparrow: an experimental study. *Auk*, Volumen 113, pp. 664-671.

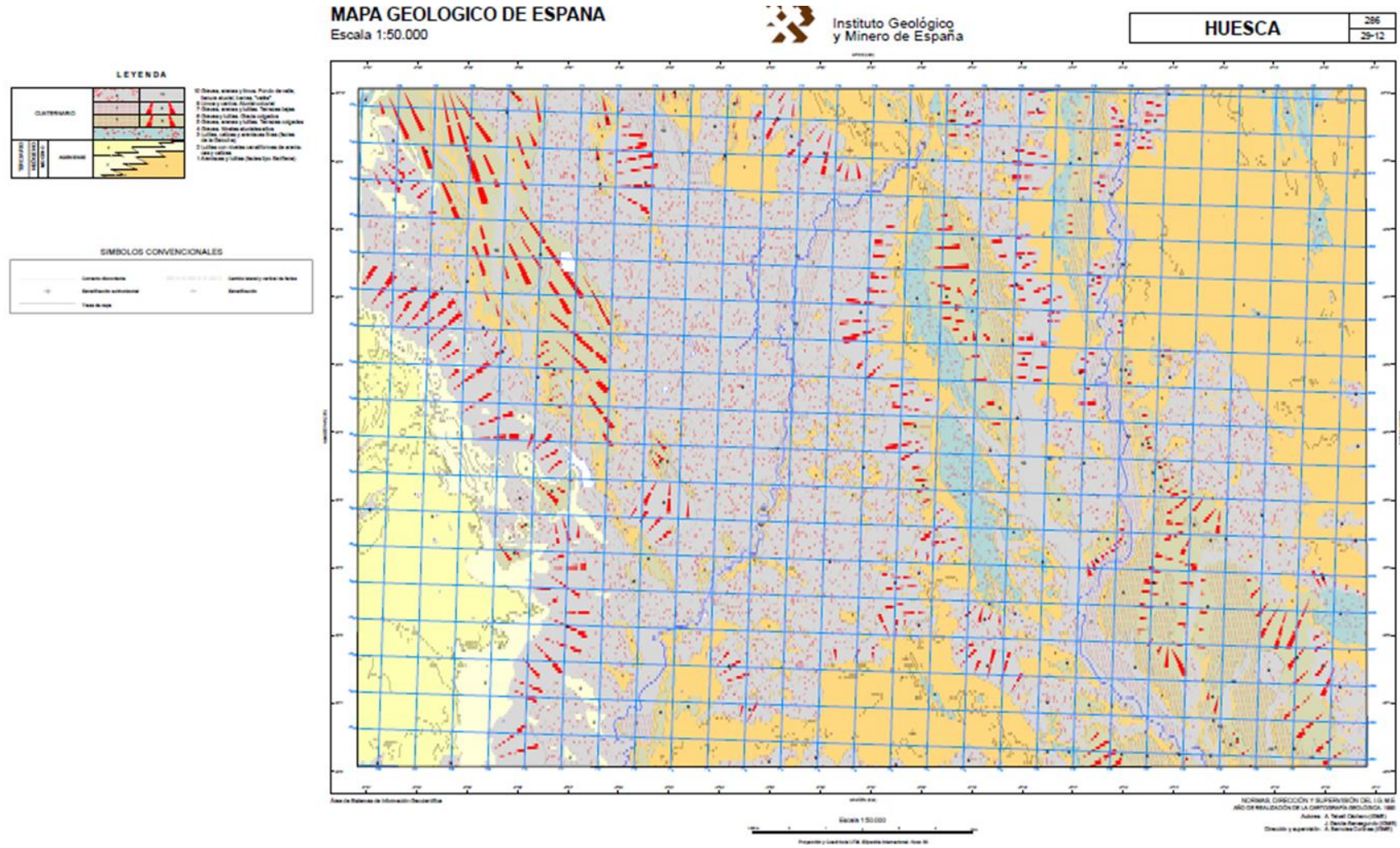
Ventim, R. y otros, 2012b. Host parasite associations and host-specificity in haemoparasites of reed bed passerines. *Parasitology*, 139(3), pp. 310-316.

Ventim, R. y otros, 2012a. Characterization of haemosporidian infections in warblers and sparrows at south-western European reed beds. *Journal of Ornithology*, 153(2), pp. 505-512.

8. ANEXOS.

Anexo I. Mapa Geológico

Mapa geológico de la provincia de Huesca a Escala 1:50.000 (Teixell y García-Sansegundo, 1990).



Anexo II. Ficha utilizada para la recogida de datos en el campo.

Nº CAJA:	
ESPECIE OCUPANTE:	
CARACTERÍSTICAS DE LA CAJA:	orientación: altura: lugar de colocación: árbol:

PUESTA 1								
	FECHA INICIO PUESTA:				FECHA FINAL PUESTA:			
	FECHA PUESTA:		Nº TOTAL HUEVOS:		Nº POLLOS:		Nº BAJAS:	
	Huevo 1	Huevo 2	Huevo 3	Huevo 4	Huevo 5	Huevo 6	Huevo 7	Huevo 8
Nº anilla								

PUESTA 1	Nº huevos	Nº pollos	Nº bajas
Semana 1: día.....			
Semana 2: día.....			
Semana 3: día.....			
Semana 4: día.....			
Semana 5: día.....			

PUESTA 1: observaciones

Ficha de elaboración propia

Anexo III. Esquema de la construcción de cajas nido

Esquema realizado por la SEO en la construcción de las cajas nido (SEO BirdLife, 2022)

