

ANÁLISIS DEL RECIENTE DECLIVE POBLACIONAL  
DEL MOCHUELO EUROPEO (ATHENE NOCTUA)  
BASADO EN UN MÉTODO DE CENSO CON  
RECLAMO EN BOADILLA DEL MONTE.



CURSO 2021-2022  
LAURA GRANERO MARTÍN 2ºE  
TUTORA: ESTHER TORRES GALLEGO  
CENTRO : IES ARQUITECTO VENTURA RODRÍGUEZ

*Ilustración 1. Mochuelo Europeo (37)*

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	2
<b>2</b>	<b>ABSTRACT</b> .....	3
<b>3</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>4</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	6
4.1	Hipótesis de partida .....	6
4.2	Importancia de las aves en la actualidad .....	6
4.3	El mochuelo ( <i>Athene noctua</i> , <i>Scopoli 1769</i> ). Características principales .....	7
4.4	Distribución y población del mochuelo en contexto internacional. Especie catalogada de interés especial. ....	10
<b>5</b>	<b>MARCO PRÁCTICO</b> .....	12
5.1	¿Qué es un censo? .....	12
<b>6</b>	<b>MÉTODO UTILIZADO</b> .....	13
6.1	Estudio teórico de transectos necesarios .....	13
<b>7</b>	<b>TRABAJO DE CAMPO</b> .....	14
7.1	Premisas tenidas en cuenta .....	14
7.2	¿Cómo se ha realizado el reclamo?.....	15
7.3	Resultados censo: .....	15
7.3.1	Ruta 1: .....	15
7.3.2	Ruta 2: .....	16
7.3.3	Ruta 3: .....	17
7.3.4	Ruta 4: .....	18
7.3.5	Ruta 5: .....	18
7.4	Análisis estadístico de los datos recogidos por Brinzal durante las últimas décadas. Identificación de posibles causas que contribuyen al declive.....	19
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	22
8.1	Conclusión principal.....	22
8.2	Conclusión del censo realizado en Boadilla y posibles acciones a realizar.....	22
<b>9</b>	<b>FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	23
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	24

\*Los superíndices se deben consultar en el anexo

## **1 AGRADECIMIENTOS**

Lo primero de todo, quería agradecer enormemente al instituto IES Arquitecto Ventura Rodríguez, situado en Boadilla del Monte por ofrecernos la oportunidad de realizar este proyecto de investigación. A mi profesora y tutora del proyecto Esther Torres Gallego ya que ha sido un pilar importante en la elaboración de este trabajo, así como por su perseverancia a la hora de corregirlo y por la seguridad que me ha transmitido. A su vez, también quería dar las gracias a todos los profesores por darnos esas charlas tan esenciales para la realización del proyecto, resolviéndonos innumerables dudas.

Quería dar las gracias también a mi familia, por apoyarme siempre en lo que hago, así como por haber sido un apoyo constante durante este largo proceso. En especial a mi madre y a mi tía. Sin ellas no habría conseguido lo que he conseguido hasta ahora, así como la importancia y relevancia que han tenido sus conocimientos e implicación para que no me viniese abajo. Gracias a mi tía por acompañarme y asesorarme en la realización de los censos y por haber hecho realmente entretenidas esas salidas al campo, al igual que el haberme enseñado desde pequeña lo importante que es la naturaleza, y que debemos preservarla y cuidarla para tener un futuro mejor.

También quería dar las gracias a los componentes de Brinzal por proporcionarme esos datos tan valiosos acerca de la llegada del mochuelo a su centro de recuperación, destacando también el inmenso trabajo que realizan estas personas a lo largo de todos los años.

Por último, me gustaría, dar las gracias tanto a mis compañeros de clase como a mis amigos, no solo por apoyarme y soportarme durante estos largos meses de trabajo, sino también por tranquilizarme y animarme cuando algo se salía de mis planes.

## 2 ABSTRACT

The little owl (*Athene noctua*) is a nocturnal bird that belongs to the Order Strigiformes and the family Strigidae. The little owl is an easily recognizable bird at night, due to its large yellow eyes and brown plumage. It is a widespread bird on the European continent, although it is also found on the Asian continent and in the north of Africa. Nevertheless, the little owl population has been declining in Europe over the years. This situation is mainly caused by two different factors; the agricultural intensification that is destroying a lot of favorable environments for the little owls life. The second factor is the massive deforestation that a lot of places are suffering, which is causing a lot of damage to the little owl population because nowadays they can't find nesting places. Also, another factor to take into account is the uncontrolled use of pesticides, which is killing the prey on which little owls feed. Although the little owl species is considered both worldwide and at a European level as a species of lesser concern, studies have been carried out in many countries such as Poland, Switzerland, United Kingdom, Denmark and Germany, in which it has been concluded that the main problem of the little owl today is the change in the agricultural landscape, associated with agricultural intensification, lack of nesting places and lack of food.

The main hypothesis of this project is to study if there are little owls living in certain areas of Boadilla del Monte (city located in the community of Madrid) as it was mentioned in the book “routes through the mount of Boadilla”, study the characteristics of these habitats, as well as analyze the arrival data of little owls at the Brinzal recovery center. *“Boadilla is a good place for the little owls to live or on the contrary their population is immersed in a deep decline and their population will eventually disappear?”*.

For the practical part of the project a census was made in 5 different routes that were plotted on a scale map on google earth. In each route there were 4 different points separated by a distance of 300 metres where the census was made. At each point the song of a male little owl was reproduced with a loud speaker for 5 minutes (little owls are characterized as being very territorial so if one was close it would have answered the call), and then it was listened to for another 5 minutes to see if any little owls would respond in that time. The routes were done in 5 different days between the end of May and beginning of June (because it is the breeding season and they are trying to mark their territory). The

starting time was at 21:30 pm (due to the year's season), because little owls come out at sunset or at night. Afterwards, 5 different tables were made with all the information that was obtained in the census, among them we found: the number of little owls heard in each route, the characteristics of the habitat at each point in addition to the weather, other species heard, other possible incidences...

Finally with the information provided by Brinzal (National NGO dedicated to the study and recovery of nocturnal birds), at the arrival of little owls at the recovery center, a statistical study was created. In this statistical study, some graphics were made; one graphic shows the origin of the causes that lead to the arrival of little owls at the center, another graphic is about the causes that lead to their arrival at the center, the next graphic describes the volume of incidence of arrival of little owls at the center in the last 20 years and finally the last graphic shows the volume of incidence of arrival of little owls at the center in the last 20 years with the three most frequent causes: collisions, traumas of unknown origin and fledglings (chicks that do not yet know how to fly well and don't manage on their own).

The conclusions which were made for this project about the little owl population known thanks to the book “routes through the mount of Boadilla” is still being maintained, while in other areas where it was not known, hardly any owl population has been found. So it is thought that Boadilla is a good place (because the routes were favorable for the life of the little owls) nevertheless, it is believed that either the little owls do not have enough food or the reproductive success is very low and that is why it is suffering a decline, as few young birds reach adulthood. Also with the graphics of Brinzal it was concluded that the three most frequent causes have not been reduced over the years, for example, there are more vehicles now so it is more probable to collide with a bird like the little owl. This leads one to believe that the population of the little owl is declining, mainly because fewer little owls are arriving at Brinzal and no actions have been taken to reduce the causes of their arrival at the recovery center. Lastly it is explained that some actions need to take place to avoid the collisions such as establishing some posts of 2 metres for the little owls to perch on, controlling the use of pesticides in an effective way, regulating agriculture and deforestation...

### 3 INTRODUCCIÓN

El mochuelo europeo (*Athene noctua*) es un ave nocturna. Es una de las especies más conocidas de aves rapaces junto a la lechuza y el búho real. El mochuelo es un ave fácilmente reconocible en la noche, debido a sus grandes ojos amarillos y su plumaje de color pardo. Es un ave muy extendida en el continente europeo, aunque también se encuentra en el continente asiático y en el norte de África. Se asientan en lugares que poseen la mayor parte del año, un clima templado ya que son aves residentes. Pertenecen al Orden Strigiformes y a la familia Strigidae, sin embargo, hay otras especies muy parecidas a ella, como el *Athene brama* (propio del continente asiático) o el *Athene cunicularia* (propia del continente americano). En España se observan dos subespecies, la subespecie *vidalii* en la península y Baleares y la subespecie *glauca* en Ceuta y Melilla. Sin embargo, las Islas Canarias carecen de estas aves.

Ya desde la mitología griega se conocía a esta ave. La diosa Atenea, diosa de la guerra, la civilización, la sabiduría, estrategia de combate...entre otras cosas, siempre iba acompañada de un mochuelo, de ahí viene su nombre científico. Por otra parte, el mochuelo también fue acuñado en la parte posterior de las monedas en esta época.

El mochuelo siempre ha sido un ave muy ligada a la agricultura y al ser humano en general, por eso, el mochuelo y el agricultor han llegado a ser grandes aliados. Mientras que el mochuelo se alimentaba de las plagas de insectos y pequeños roedores, el agricultor se beneficiaba al no tener que exterminarlas. Esta alianza propició un gran aumento y fortalecimiento de su población. Sin embargo, a partir del siglo XX esta situación ha cambiado drásticamente, ya que se ha producido una intensificación agrícola con el fin de obtener una mayor producción de las cosechas y se ha aumentado la deforestación, dañando el hábitat idóneo para esta especie. Es por esto, que los mochuelos ya no encuentran lugares para vivir ni nidificar y esto ha propiciado un descenso de su población de entorno a un 40% en la última década. Según datos de 2012 de SEO/Birdlife (Sociedad española de Ornitología), se había estimado que solo quedaban 50 000 parejas reproductoras en la península, y ya en 2006 su población había descendido en un 4,8 % respecto al anterior censo.

Aunque es una especie bastante adaptable y que no ha sufrido numerosos declives a lo largo de los años como otras aves, si no se hace algo pronto, la población de mochuelos

“Análisis del reciente declive poblacional del mochuelo europeo (*Athene noctua*) basado en un método de censo con reclamo en Boadilla del Monte”

quedará muy reducida en unos cuantos años. La SEO la ha considerado especie de “especial interés” además de nombrarla en 2011 como ave del año, para recalcar su importancia.

Mi proyecto está basado en los datos proporcionados por Brinzal. Brinzal es un Centro de recuperación de rapaces nocturnas, creado hace más de 30 años, dedicado al estudio y la conservación de las rapaces nocturnas, ubicado en la Comunidad de Madrid.

El objetivo de mi proyecto se basa en conocer cuál es el estado actual de las poblaciones de mochuelo en Boadilla del Monte, ya que los datos de Brinzal parecen indicar que hay una posible disminución poblacional.

Para ello se ha realizado un censo entre finales de mayo y principios de junio. Se ha elegido esta época porque es la que mejor determina el número de parejas reproductoras presentes en el municipio. En otros momentos del año, hay individuos divagantes que pueden ofrecernos datos erróneos respecto a la población real de la especie.

## **4 MARCO TEÓRICO**

### **4.1 Hipótesis de partida**

Como hipótesis de partida, se ha tratado de comprobar si sigue existiendo población de mochuelos según se constata en el libro “rutas por el monte de Boadilla”. Así como poder observar si, en otros lugares de Boadilla donde no se tenía constancia poblacional del mochuelo, hay individuos de esta especie.

*¿Boadilla es un buen lugar para que los mochuelos puedan vivir o por el contrario su población está inmersa en un profundo declive y acabarán por desaparecer como previsiblemente, pueda ocurrir según los datos estudiados de Brinzal?*

### **4.2 Importancia de las aves en la actualidad**

Hoy en día, las aves son esenciales a la hora de conocer un ecosistema, y aportan importantes beneficios:

- Dispersan/transportan diferentes semillas que darán lugar a nuevas plantas, o polinizan flores como es el caso del mosquitero común (*Phylloscopus collybita*) en la península ibérica o el colibrí en Latinoamérica, ya que el polen se transporta de manera efectiva, depositándose en sus plumas.

“Análisis del reciente declive poblacional del mochuelo europeo (*Athene noctua*) basado en un método de censo con reclamo en Boadilla del Monte”

- Ejercen un gran control biológico en el ecosistema en el que viven, ya que evitan las plagas de insectos y de pequeños mamíferos, proporcionándole al ecosistema estabilidad.
- También pueden funcionar como indicadores de contaminación o del cambio climático que nos rodea. Muchas aves mueren debido a la ingesta de restos de plásticos en el mar o durante sus migraciones debido a las altas temperaturas y escasez de agua que soportan derivadas del cambio climático.
- Proporcionan advertencias sobre la proliferación de enfermedades. Son potenciales indicadores de brotes de virus.

Sin embargo, las aves están seriamente amenazadas por el ser humano. El ser humano, cada vez más, está destruyendo sus hábitats y modificando las condiciones de sus lugares de nidificación, y esto las puede llegar a forzar a migrar a otros lugares en los que pueden llegar a adaptarse y sobrevivir o, por el contrario, extinguirse. Como citaba Roger Tory Peterson, ornitólogo y ecologista del siglo XX, ***“Las aves son indicadores del medio ambiente. Si están en problemas, sabemos que pronto los tendremos”***

Según la ONG Brinzal, se estima que “los mochuelos, en pocos años, han perdido más de la mitad de sus individuos”. Además, según el *proyecto Alba* elaborado por esta organización “el origen de esta situación parece encontrarse en la intensificación agrícola” dando lugar a pocos recursos alimenticios y pocos lugares donde asentarse. Es por ello, que se cree que actualmente el mochuelo tenga “una baja productividad por pareja”, por tres motivos: pocos huevos en las puestas, accidentes de polluelos que acaban muriendo cuando caen del nido o, que los mochuelos que salen del nido no están suficientemente maduros y no pueden incorporarse a la vida en solitario. A día de hoy, los mochuelos que llegan a adultos son pocos y la cantidad de comida que consiguen obtener es escasa, por lo que “el número de jóvenes que se incorpora cada año a la fracción reproductora es muy baja.”

#### 4.3 El mochuelo (*Athene noctua*, Scopoli 1769). Características principales

Los mochuelos europeos son aves pertenecientes al Orden Strigiformes y a la familia Strigidae, su especie es el *Athene noctua*. Son aves nocturnas, es decir, se dedican normalmente a realizar su ciclo vital más activo al anochecer o ya entrada la noche. Dentro del grupo de las nocturnas, es el ave rapaz nocturna con hábitos más diurnos. Sin



embargo, suele marcar su territorio en el crepúsculo y durante las primeras horas de la noche.

Los mochuelos son aves que tienen una longitud de aproximadamente de 21-23 cm y una envergadura de 51-54 cm. El peso de los machos varía entre los 160 y 240 gramos, mientras que las hembras oscilan entre los 170 y 250 gramos. Por tanto, el dimorfismo sexual es leve, es decir, solo se diferencian prácticamente por el peso. Estas aves suelen tener plumas de color pardo o grisáceo redondeadas y cortas con motas blancas, siendo una estrategia para el camuflaje. Su vuelo es realizado a través de ascensos y descensos con aleteos rápidos durante el día, mientras que por la noche realizan un vuelo más lineal. Las plumas de las rapaces nocturnas poseen una característica fundamental y única para el vuelo, estas les proporcionan un vuelo silencioso debido a sus plumas desflecadas y a la estructura de los barbicelos, muy alargados y sin unir.



Ilustración 2. Ejemplar de mochuelo europeo (*Athene noctua*). Fuente: SEO BirdLife <https://seo.org/ave/mochuelo-europeo/>

Los mochuelos poseen un tamaño pequeño y forma rechoncha, grandes ojos de iris amarillos en la parte frontal de la cara, que le hacen poder visibilizar a sus presas con facilidad en la noche. Tienen cejas blancas, pico pequeño y poseen plumas en todas las partes de su cuerpo excepto en las garras. Son aves que cazan de oído, es decir, a pesar de tener una gran vista durante la noche (sus ojos son 100 veces más sensibles que los de un ser humano, debido a la gran cantidad de bastoncillos que poseen en la retina), a la hora de cazar el sentido más utilizado es el oído, ya que captan con gran precisión la dirección de donde proviene el sonido. Sus dos orificios auditivos son simétricos, es decir, están situados de la misma forma a cada lado del cráneo, sin embargo, el orificio derecho está dirigido hacia arriba y el izquierdo hacia abajo, esto les permite cazar presas con facilidad, sabiendo donde se encuentra la presa perfectamente.

Los mochuelos se alimentan esencialmente de pequeños roedores (topos, topillos, ratones...) insectos (escarabajos, polillas, gusanos...), pequeñas aves, anfibios, reptiles... Se alimentan según la disponibilidad de alimento que haya en el lugar que habitan. Por el día se suelen alimentar de insectos que buscan por el suelo y la tierra, mientras que, por la noche, los mochuelos buscan lugares altos donde posarse y esperar a escuchar una presa, una vez que la han oído se lanzan a por ella. Los mochuelos, por tanto, son una

especie carnívora. Como todas las aves rapaces nocturnas, los mochuelos se tragan entero al roedor/insecto. Estas aves necesitan ser muy aerodinámicas y ligeras, (es por esto que tienen muchas adaptaciones como el tener los huesos huecos) para poder volar con facilidad, por lo que tras engullir a los animales regurgitan egagrópilas<sup>1</sup>. Una egagrópila es una bola que está formada por los restos animales que no necesita el ave para alimentarse y restos que no pueden ser digeridos como huesos, pelo, exoesqueleto (depende de la alimentación de cada ave) ... que expulsan a través de la boca ya que el bolo alimenticio no ha podido destruirlo. Esto también lo hacen las diurnas, pero con piezas pequeñas de alimento. Es fácil identificar el lugar donde vive/se suele posar un mochuelo si se encuentra la egagrópila correspondiente ya que suelen acumularse bajo sus posaderos habituales. Estas egagrópilas son grises de alrededor de 3x1 cm.

La época de celo de los mochuelos comienza entorno a marzo y abril. En ese momento, los mochuelos machos, tras haber buscado un lugar adecuado para nidificar, realizan determinados cantos para atraer a las hembras. Tienden a buscar un lugar oscuro que les proteja de la lluvia y viento como pueden ser; árboles huecos, una grieta entre las rocas, un edificio en ruinas... a veces incluso ocupando nidos de otras especies como las abubillas y carracas (los mochuelos no suelen aportar material al nido). Suelen nidificar en zonas casi desérticas, terrenos arbolados abiertos, sitios de pastoreo, zonas cercanas a campos de cultivo con vegetación corta...esto es, lugares donde les sea fácil cazar.

Una vez asentados el macho será el encargado de alimentar a la hembra, proporcionándole una dieta variada de alimento, rica en grasa que, posteriormente, necesitará para la puesta de huevos y el periodo de incubación.

La puesta de huevos ocurre entre finales de abril y principios de mayo, la hembra suele poner entorno de 3 a 6 huevos que son de color blanco y pesan alrededor de 15 gramos. El período de incubación dura entre 22 y 30 días. Durante este proceso el macho es encargado de alimentar a la hembra trayéndole todo tipo de presas. No obstante, si el macho no consigue suficientes presas, la hembra sale en busca de comida también.

Cuando los polluelos nacen, tienen un aspecto bastante diferente al de sus padres, son de color blanco, con plumón corto y denso. No abren los ojos hasta el 8º o 10º día y tan solo pesan alrededor de 15 gramos. Dos o tres meses después del nacimiento (aproximadamente agosto), los polluelos, ahora ya adultos, se separan de la familia, sin embargo, no se alejan más de 10 kilómetros ya que son aves que no se suelen alejar mucho

del lugar de nacimiento. Los mochuelos son aves que tienen pareja fija durante muchos años y siempre habitan en el mismo territorio o en lugares muy cercanos a estos.

Los mochuelos se comunican gracias a su gran repertorio de sonidos. Su canto, sirve para establecer las fronteras de su territorio, emitiendo gritos de alarma ante un posible depredador impidiendo que otras aves depredadoras de similar tamaño o de su misma especie entren en él. A su vez, sirve para llamar la atención de las hembras en época de apareamiento y para comunicarse entre ellos.

Numerosas veces, estos tienden a ser sonidos muy agudos que recuerdan al maullido de un gato, tales como kiú,kiú,kiú. Sin embargo, cuando el mochuelo se siente amenazado emite un sonido mucho más repetitivo y rápido tal como chi-chi-chi-chi.

Tanto a nivel mundial como a nivel europeo, actualmente la especie está catalogada de “especial interés”.

#### 4.4 Distribución y población del mochuelo en contexto internacional. Especie catalogada de interés especial.

Actualmente el humano se considera la especie más dominante del planeta. Esto le ha permitido modificar el mundo a su antojo, sin embargo, muchas especies, ya sean aves, mamíferos, reptiles, anfibios... han salido perjudicados, incluso algunos han llegado a extinguirse por su inconsciencia a la hora de tratar el medioambiente.

El humano, ha aprendido a cultivar la tierra y a sacar los máximos beneficios para su población ya fuese de bosques, canteras, arroyos, lagos... y al no tener a nadie que se lo impidiese, sin saberlo, ha cambiado las condiciones y reglas de la naturaleza en los ecosistemas, perjudicando seriamente a muchos de los seres vivos que viven allí. De esta forma, se ha convertido en uno de los máximos destructores de vida en el planeta.

El mochuelo es considerado tanto mundialmente como a nivel europeo una especie de interés especial. La justificación de la categoría del mochuelo en la lista roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), es debido a que el mochuelo no se acerca a los umbrales de vulnerabilidad en la tendencia poblacional, en el tamaño de distribución y en el tamaño de la población a nivel mundial y es por ello que tan solo es considerada de especial interés. Además de esta categoría, a nivel español hay varias directivas que recogen el grado de protección de las aves por comunidades, como puede ser en el libro “Aves nidificantes de España” (Sanz, 2004). En este libro el mochuelo se

encuentra considerado como una especie de especial interés en la mayoría de provincias tales como Cantabria, Castilla la Mancha, Cataluña... No obstante, en Madrid no se tienen datos actuales acerca de esta especie, siendo los datos recopilados del año 2004. A su vez SEO Birdlife durante los años 2005-2020 mediante los programas SACRE<sup>2</sup> (tendencia de las aves en primavera) y el programa NOCTUA<sup>3</sup> (tendencia de las aves nocturnas) han realizado determinados censos donde muestran que claramente el mochuelo está sufriendo un moderado declive.

Según se refleja en la tabla<sup>4</sup> de la UICN y BirdLife internacional ningún país presenta una tendencia positiva ni a corto ni a largo plazo. Hay ciertos países como Bélgica o Alemania en los que la población se mantiene estable, no obstante, en la mayoría, la población está sumergida en un declive tanto a largo y corto plazo o no se tienen los suficientes datos para hacer estimaciones correctas.

A su vez, en dos mapas europeos que muestran la tendencia poblacional del mochuelo en los años 1900-2000<sup>5</sup> y en los años 2008-2012<sup>6</sup>, también, se aprecia que dicha tendencia o se mantiene o disminuye en la mayoría de los países.

En algunos países europeos: Polonia, Suiza, Reino Unido, Dinamarca y Alemania se han llegado a realizar algunos estudios de los cuales se ha concluido que el mayor problema que tiene el mochuelo actualmente es el cambio del paisaje agrícola, asociado a la intensificación agrícola, la falta de lugares para nidificar y la escasez de alimento.

Por tanto, hay dos factores que pueden ser muy significativos en cuanto a la pérdida de población del mochuelo europeo. Uno de ellos es la mejora de técnicas agrícolas. Gracias a una mayor intensificación agrícola, el humano ha conseguido obtener la máxima productividad en poco tiempo y con esto, el mochuelo ha quedado apartado. Además, el sector agrícola ha utilizado pesticidas, insecticidas, venenos y otros muchos tipos de compuestos químicos que, por un lado, exterminan a las plagas que antes eran el alimento principal de los mochuelos y por otro lado pueden llegar a matarlos si ingieren estos productos. Esto ha provocado, que muchos seres vivos, como el mochuelo, apenas encuentren comida para sobrevivir. Otro de los factores clave a tener en cuenta es la deforestación, con la tala de arbustos, árboles viejos...y junto con el abandono de ciertas zonas rurales se ha conseguido que los mochuelos ya que no encuentren lugar para vivir.

Aunque apenas hay estudios realizados, los países que han realizado algún proyecto son:

Dinamarca, se lograron conseguir resultados satisfactorios, en los cuales, se explicaba que la mayor causa del descenso poblacional de los mochuelos era la escasez de alimento durante el periodo de cría, en el cual los progenitores debían viajar muy lejos para traer escaso alimento para los polluelos y, por tanto, la esperanza de vida de éstos era bastante desfavorable. A su vez, el paisaje agrícola también fue un factor a tener en cuenta. Debido a la intensificación agrícola, los pastos herbáceos han pasado a ser zonas de cultivo, donde los mochuelos no encuentran insectos de los cuales alimentarse. Por lo tanto, la unión de estos dos factores puede llegar ser mortífero si no se dispone de un hábitat adecuado. En Dinamarca la población del mochuelo era de 1000 parejas en la parte noroeste del país en 1970, actualmente solo hay 100 parejas.

En Suiza, los resultados obtenidos también sostienen que la reproducción de los mochuelos está ligada a la limitación de alimento, por lo tanto, también puede ser un factor clave para explicar el drástico descenso que está sufriendo. Al no haber numerosas zonas de pastoreo con vegetación corta donde los progenitores pueden conseguir presas con facilidad, las crías pueden llegar a no desarrollarse bien y morir en el intento. Por eso, una de las acciones que planteaban era suministrar alimento adicional a las parejas reproductoras con el fin de obtener el mayor número de polluelos sanos, todo ello monitoreado para poder comprobar si la técnica sería favorable. Además, plantean que, el mochuelo actualmente ya no es capaz de compensar la mortalidad con el nacimiento de nuevas crías en ningún país europeo.

## **5 MARCO PRÁCTICO**

### **5.1 ¿Qué es un censo?**

No existen datos de censos de población de aves nocturnas ni en Boadilla del Monte ni en poblaciones aledañas, y apenas existen en la comunidad de Madrid. En la documentación consultada tan solo aparece un censo de Mochuelos en Bilbao en 2018-2019 (Ihobe, Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 2009). Es por ello, que como parte de este trabajo se ha incluido un censo de estas aves, para poder identificar si la especie aún tiene población en Boadilla según se menciona en los libros “rutas por el monte de Boadilla” que edita el Ayuntamiento de Boadilla del Monte o por el contrario es una especie que ya no nidifica en Boadilla.

Un censo es una actividad en la cual se recopila y se recoge la lista de población de una nación o un pueblo en un momento determinado. En el caso de las aves, un censo es una actividad realizada por determinadas personas, la cual consiste en identificar el número de aves existentes viendo o escuchando el canto de esa ave mediante un reclamo en un área geográfica delimitada y previamente establecida. Los censos de aves, se suelen hacer al amanecer o al atardecer, y según la especie, varía la estación del año más óptima para realizarlo, esto es debido a que está directamente relacionado con la época de cría y basado en la “territorialidad” de cada una de las especies. Los censos son muy importantes a la hora de conocer la riqueza, densidad y abundancia de las poblaciones de especies, además de que nos ayudan a comprender el estado de los diferentes ecosistemas.

## **6 MÉTODO UTILIZADO**

### **6.1 Estudio teórico de transectos necesarios**

Para este proyecto, y según el método que se describe en SEO Birdlife ( SEO BirdLife, 2017) se ha realizado un censo por transectos, es decir, se ha tomado un mapa completo del municipio de Boadilla, y se han establecido cinco posibles rutas a seguir, en las cuales se han establecido 4 puntos separados a una distancia de 300 metros, donde se ha reproducido el canto de dicha ave. Se han tratado de escoger lugares posibles de nidificación del mochuelo, teniendo en cuenta que no fuesen zonas con mucha densidad de edificios y que tuviesen distinta vegetación, para comprobar si en las distintas zonas delimitadas, el tipo de hábitat tenía relación con la presencia o no de mochuelos. Las rutas tenían que estar separadas al menos, una distancia de mínimo un kilómetro entre ellas, si no el canto del ave escuchada podría solaparse y ser el mismo, pero escuchado desde diferentes puntos cardinales. Lo mismo ocurre con las distancias entre los diferentes puntos. Según SEO Birdlife ( SEO BirdLife, 2017) los puntos de muestreo deben estar separados entre sí una distancia de 1,5 km, no obstante, al no disponer de tanto territorio se consensuó con Brinzal que 300 metros era una distancia correcta para realizar el reclamo y que no se solapasen los cantos de las aves.

Una vez estudiadas todas las características necesarias para hacer el censo, se utilizó la aplicación Google Earth para crear el mapa de rutas según se muestra en la siguiente imagen:

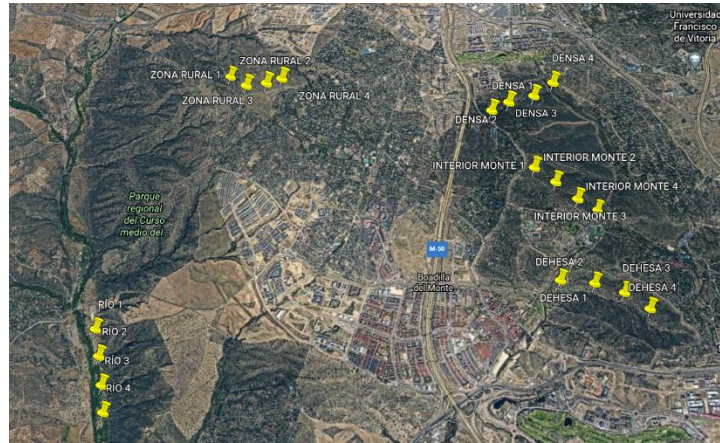


Ilustración 3. Mapa de elaboración propia realizado con Google Earth acerca de las rutas trazadas.

## 7 TRABAJO DE CAMPO

### 7.1 Premisas tenidas en cuenta

1. Los mochuelos son las aves rapaces nocturnas más tempranas, están activas en cuanto empieza a anochecer, por lo que se estableció (por la fecha en la que se realizó el censo), comenzar alrededor de las 21:30 h para iniciar cada una de las rutas de este estudio práctico.
2. Este método de reclamo, está basado en la territorialidad de esta especie, en concreto de los mochuelos macho, que es más acusada en la época de cría, por lo que según se recomienda en la mayoría de la bibliografía existente se eligieron los meses de mayo y junio para hacer el estudio. En este caso, las muestras se tomaron entre el 29/5/2021 y el 23/6/2021.
3. Dado que el método está basado en la territorialidad, es necesario que el canto del reclamo sea de un individuo macho ya que el resto de mochuelos “contestarían” para hacer notar su presencia en las inmediaciones, cantando cada uno desde los límites de su territorio.
4. Además de identificar el número de individuos machos que contesten al reclamo, es necesario tomar nota de:
  - Características de la zona (tipo y densidad de la vegetación, posibles depredadores, presencia de oquedades en árboles que faciliten la nidificación, presencia de alimento...)
  - Tiempo meteorológico el día del reclamo (temperatura, nubosidad, precipitaciones...) ya que las condiciones climatológicas pueden incidir directamente en la respuesta de los ejemplares al reclamo.
  - Posibles incidencias que puedan influir en las conclusiones.

“Análisis del reciente declive poblacional del mochuelo europeo (*Athene noctua*) basado en un método de censo con reclamo en Boadilla del Monte”

Todo ello, para intentar identificar cual sería el hábitat idóneo para esta especie en la población de Boadilla del Monte y si en las zonas muestreadas se identifican posibles factores que hagan que el mochuelo las escoja frente a otras (posibilidad de nidificación, abundancia de alimento, etc.)

## 7.2 ¿Cómo se ha realizado el reclamo?

Para realizar el censo, se utilizó un altavoz de mediana potencia en cada uno de los puntos de muestreo establecidos, durante cinco minutos reproduciendo el canto de un individuo macho, para que los mochuelos que estuviesen por la zona pudiesen escucharlo. Tras los primeros cinco minutos, se procedió a un período de escucha, aproximadamente de otros 5 minutos donde se apuntó si algún ave había contestado al reclamo. A su vez, se apuntaron las características del lugar escogido, introduciéndolas en las siguientes tablas. Así, cuando se llegaba a cada punto de escucha, se volvía a conectar el reclamo y se reproducía durante 5 minutos, anotando los mochuelos que respondían y la zona por donde lo hacían.

## 7.3 Resultados censo:

Los datos de los censos realizados en las 5 rutas, se muestran en las siguientes tablas. En ellas se recoge la hora de realización de los diferentes puntos muestreados, la fecha y las condiciones climáticas del día que se realizó el censo, el número de mochuelos escuchados en cada punto, los árboles y vegetación de la zona muestreada y otras características de la zona, así como otras especies escuchadas que pueden ser relevantes en el censo, la posible presencia de alimento de la zona, y la presencia de árboles con oquedades, por último el total de mochuelos escuchados tanto en cada punto como en la ruta en general.

### 7.3.1 **Ruta 1:**



Ilustración 4. Plano de elaboración propia realizada con Google Earth acerca de las rutas trazadas, señalando en este caso la primera ruta.



Ilustración 5. Foto de elaboración propia donde se aprecia la vegetación y tipo de zona en la primera ruta trazada.



“Análisis del reciente declive poblacional del mochuelo europeo (*Athene noctua*) basado en un método de censo con reclamo en Boadilla del Monte”

Lugar 1: Monte Boadilla	Fecha: 29/05/2021	Observaciones climáticas: día soleado, temperatura alta			
Hora realización:	Mochuelos escuchados:	Árboles y vegetación:	Características de la zona:	Otras especies escuchadas:	Total Mochuelos
4º Parada: 21:30 (40° 24'17" N 3° 51'13" W)	Ninguno	- Retama - Fresnos ( <i>Fraxinus</i> )	- Espacio con una densidad de árboles media		0
3º Parada: 21:52 (40°24'25" N 3°51'27" W)	1	- encinas ( <i>Quercus Ilex</i> ) - Pino piñonero ( <i>Pinus pinea</i> )	- Espacio con una densidad de árboles media	- Cárabo ( <i>Strix aluco</i> )	1
2º Parada: 22:15 (40°24'31" N 3°51'43" W)	1 (sin reclamo) 1 (con reclamo)	- Vegetación herbácea	- Espacio con una densidad de árboles media	- Chotacabras gris ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )	2
1º Parada: 22:36 (40°24'34" N 3°52'04" W)	4	- Zona adehesada	- Espacio con una densidad de árboles baja - Cruce de caminos	- Autillo ( <i>Otus scops</i> )	4
Alimento : presencia de galerías de micromamíferos					7
Presencia de árboles con oquedades: sí					

- La ruta transcurre por una zona adehesada, con presencia de fresnos y encinas adultos con numerosas oquedades. Según se ha comentado anteriormente, este tipo de vegetación/hábitat es el más probable para encontrar un mayor número de individuos.

### 7.3.2 Ruta 2:

Lugar 2: Monte Boadilla	Fecha: 30/05/2021	Observaciones climáticas: día soleado, temperatura alta			
Hora realización:	Mochuelos escuchados:	Árboles y vegetación:	Características de la zona:	Otras especies escuchadas:	Total Mochuelos
4º Parada: 21:25 (40°25'08" N 3°51'32" W)	2 1 (probable)	- Retama - Fresnos ( <i>Fraxinus</i> )	- Espacio con una densidad de árboles baja	- Ovejas ( <i>Ovis orientalis aries</i> )	3
3º Parada: 21:55 (40°25'13" N 3°51'43" W)	Ninguno	- Encinas ( <i>Quercus Ilex</i> ) - Pino piñonero ( <i>Pinus Pinea</i> )	- Espacio con una densidad de árboles media - Sonido carretera	- Búho Real ( <i>Bubo bubo</i> )	0
2º Parada: 22:15 (40°25'23" N 3°51'55" W)	Ninguno		- Espacio con una densidad de árboles media	- Búho Real ( <i>Bubo bubo</i> )	0
1º Parada: 22:45 (40°25'32" N 3°52'07" W)	Ninguno	- Vegetación herbácea - Zona adehesada	- Espacio con una densidad de árboles baja - Sonido gente y música		0
Alimento : presencia de galerías de micromamíferos					3
Presencia de árboles con oquedades: sí					

- En este caso la presencia de un búho real (*Bubo bubo*), depredador natural del mochuelo, pudo ser un factor clave en el censo. Esto explicaría que, aunque esta parezca una buena zona se hayan identificado menos parejas de los que puede permitir el hábitat.

“Análisis del reciente declive poblacional del mochuelo europeo (*Athene noctua*) basado en un método de censo con reclamo en Boadilla del Monte”



Ilustración 6. Plano de elaboración propia realizada con Google Earth acerca de las rutas trazadas, señalando en este caso la segunda ruta.



Ilustración 7. Foto de elaboración propia donde se aprecia la vegetación y tipo de zona en la segunda ruta trazada.

### 7.3.3 Ruta 3:

Lugar 3: Monte Boadilla	Fecha: 15/06/2021	Observaciones climáticas: día nublado, temperatura templada Realizado tras numerosos días de lluvia		
Hora realización:	Mochuelos escuchados:	Árboles y vegetación:	Características de la zona:	Total Mochuelos
4º Parada: 21:40 (40°26'05" N 3°52'29" W)	1 (lejos)	- Pino piñonero ( <i>Pinus pinea</i> ) - Encinas ( <i>Quercus Ilex</i> )  - Vegetación herbácea y camino	- Cruce de caminos - Espacio con una densidad de árboles baja	1
3º Parada: 22:00 (40°26'09" N 3°52'16" W)	Ninguno		- Espacio con una densidad de árboles media (lugar sombrío)	0
2º Parada: 22:20 (40°26'11" N 3°52'04" W)	Ninguno		- Espacio con una densidad de árboles media - Camino de arena	0
1º Parada: 22:36 (40°26'18" N 3°51'47" W)	Ninguno		- Espacio con una densidad de árboles media - Espacio cercano a carretera con numerosas luces	0
Alimento : presencia de diversos insectos de la Orden Orthoptera				1
Presencia de árboles con oquedades: no				

- Puede que, en este censo, la climatología haya sido importante, los días de lluvia provocan que esta especie se cobije e incluso deje de alimentarse. Por tanto, es muy probable que no reaccione de la misma manera ante el estímulo sonoro del censo.

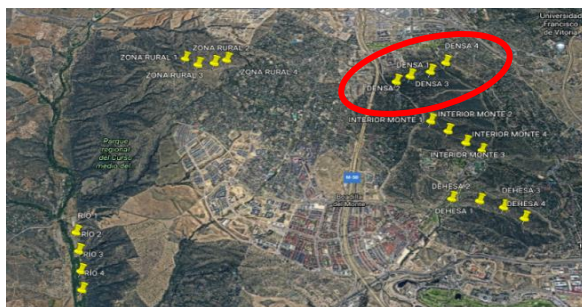


Ilustración 8. Plano de elaboración propia realizada con Google Earth acerca de las rutas trazadas, señalando en este caso la tercera ruta.



Ilustración 9. Foto de elaboración propia donde se aprecia la vegetación y tipo de zona en la tercera ruta trazada.

### 7.3.4 Ruta 4:

Lugar 4: zona rural Boadilla	Fecha: 21/06/2021	Observaciones climáticas: día soleado con nubes y claros, temperatura templada		
Hora realización:	Mochuelos escuchados:	Árboles y vegetación:	Características de la zona:	Total Mochuelos
4º Parada: 21:26 (40°26'41" N 3°55'20" W)	1	- Retama ( <i>retama</i> ) - Encinas jóvenes ( <i>Quercus Ilex</i> )	- Espacio con una densidad de árboles baja - Camino con casas al lado	1
3º Parada: 21:45 (40°26'33" N 3°55'12" W)	Ninguno	- Vegetación herbácea y camino - Zona rural	- Espacio con una densidad de árboles baja - Camino con casas al lado	0
2º Parada: 22:02 (40°26'34" N 3°54'59" W)	Ninguno		- Espacio con una densidad de árboles baja - Camino con casas al lado	0
1º Parada: 22:21 (40°26'36" N 3°54'46" W)	Ninguno		- Espacio con una densidad de árboles media (zona adhesionada)	0
1 mochuelo escuchado en el transcurso de la ruta (sin reclamo)				1
Alimento : presencia de diversos insectos de la Orden Orthoptera				
Presencia de árboles con oquedades: no				

- Se trata de una zona adhesionada, con encinas jóvenes (apenas presentan oquedades) y bastantes viviendas en las proximidades. Aunque se escuchó algún mochuelo, el canto procedía desde puntos lejanos al lugar donde se hizo el reclamo.

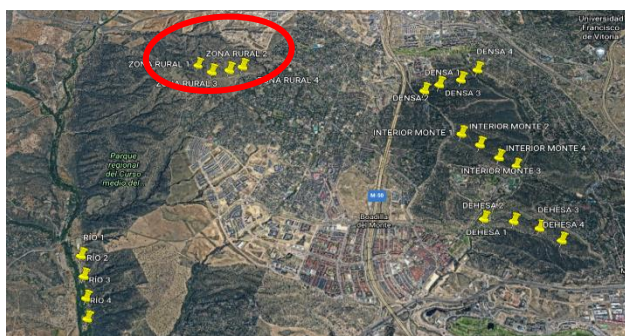


Ilustración 10. Plano de elaboración propia realizada con Google Earth acerca de las rutas trazadas, señalando en este caso la cuarta ruta.

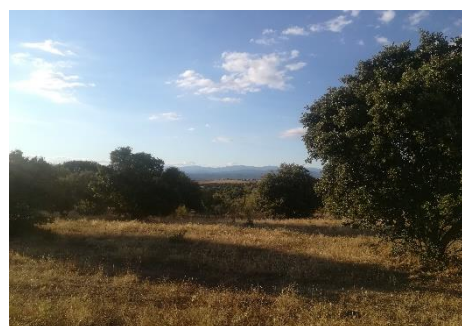


Ilustración 11. Foto de elaboración propia donde se aprecia la vegetación y tipo de zona en la cuarta ruta trazada.

### 7.3.5 Ruta 5:

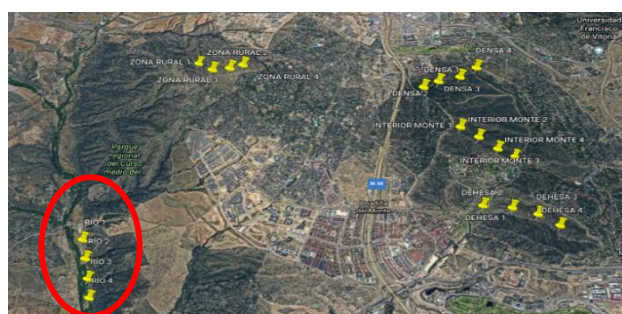


Ilustración 12. Plano de elaboración propia realizada con Google Earth acerca de las rutas trazadas, señalando en este caso la quinta ruta.



Ilustración 13. Foto de elaboración propia donde se aprecia la vegetación y tipo de zona en la quinta ruta trazada.

“Análisis del reciente declive poblacional del mochuelo europeo (*Athene noctua*) basado en un método de censo con reclamo en Boadilla del Monte”

Lugar 5: Río Boadilla		Fecha: 23/06/2021				Observaciones climáticas: día nublado con nubes y claros, temperatura templada, viento	
Hora realización:	Mochuelos escuchados:	Árboles y vegetación:	Características de la zona:	Otras especies escuchadas	Total Mochuelos		
4º Parada: 21:48 (40°24'35" N 3°56'47" W)	Ninguno	- Retama ( <i>retama</i> ) - Majuelos ( <i>Crataegus monogyna</i> )	- Espacio con una densidad de árboles baja	- Martín Pescador ( <i>Alcedo atthis</i> )	0		
3º Parada: 22:11 (40°24'23" N 3°56'45" W)	Ninguno	- Fresnos ( <i>Fraxinus</i> ) - Chopos ( <i>Populus</i> )	- Espacio con una densidad de árboles media	- Cárabo joven ( <i>Strix aluco</i> )	0		
2º Parada: 22:32 (40°24'10" N 3°56'43" W)	Ninguno	- Encinas ( <i>Quercus Ilex</i> ) - Arizónica ( <i>Cupressus arizonica</i> )	- Espacio con una densidad de árboles media	- Chotacabras gris ( <i>Caprimulgus europaeus</i> ) - Garzas ( <i>Ardeidae</i> )	0		
1º Parada: 22:55 (40°23'57" N 3°56'42" W)	Ninguno	- Cipreses ( <i>Cupressus</i> ) - Vegetación herbácea	- Espacio con una densidad de árboles baja (zona adhesionada)	- Focha de agua ( <i>Fulica atra</i> )	0		
Alimento : presencia de galerías de micromamíferos					0		
Presencia de árboles con oquedades: sí							

- Se trata de una zona bastante diferente a las otras rutas observadas, ya que, en la mayoría de la ruta, el pasto es mucho más alto y la vegetación es mucho más variada (trascurre paralela a un río y hay bastante más humedad).

#### 7.4 Análisis estadístico de los datos recogidos por Brinzal durante las últimas décadas. Identificación de posibles causas que contribuyen al declive.

Como se ha comentado anteriormente en otros apartados de este trabajo, Brinzal es una ONG nacional dedicada al estudio y recuperación de rapaces nocturnas. Es el único centro de recuperación de este tipo de aves que existe en España.

Esta ONG lleva trabajando alrededor de 30 años, durante los cuales, ha ido atendiendo y ayudando a rapaces nocturnas que hayan sufrido algún tipo de daño o traumatismo: atropellos, disparos, enfermedades... El objetivo de esta entidad es lograr recuperar a estas aves mediante rehabilitación, y si el ave consigue salir adelante, proceden a realizar su puesta en libertad.

Como parte de este proyecto, y adicionalmente a los censos realizados, se han tratado los datos proporcionados por Brinzal, de la llegada de mochuelos a su centro de recuperación ubicado en Madrid, para tratar de confirmar/rebatir las tendencias de disminución de su población mencionadas en este trabajo y algunas de sus posibles causas.

Los datos aportados por Brinzal recogen entre otros, el volumen de individuos que han llegado al centro durante las últimas dos décadas y las causas que han propiciado su llegada. Lo primero que se ha hecho, ha sido establecer un gráfico atendiendo a las distintas causas que ha propiciado la llegada de mochuelos al centro de recuperación en los últimos 20 años. En este gráfico, se aprecia que:

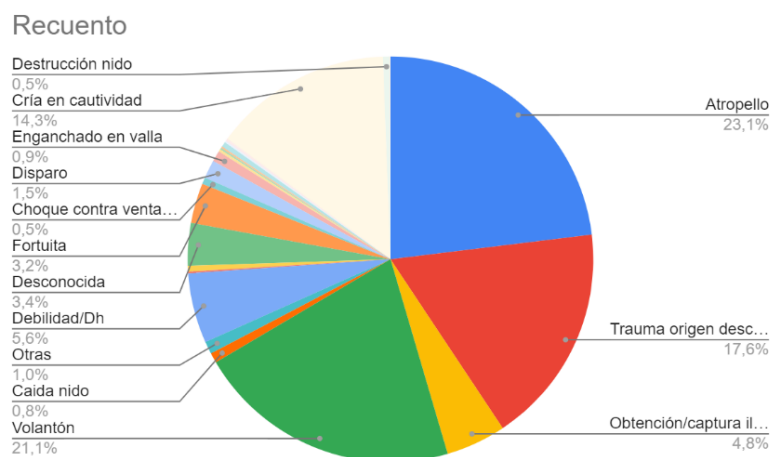


Gráfico 1. Gráfico de elaboración propia que muestra la incidencia de las distintas causas que propician la llegada del mochuelo al centro en las últimas dos décadas.

- 1- La principal causa de muerte/ llegada al centro de recuperación del mochuelo son los atropellos, con un 23.1%. De los individuos atropellados, el 62% ha muerto, ha tenido que ser sacrificado o ha sido considerado “irrecuperable” (es decir, el individuo no se vale por sí mismo, y, por tanto, no puede volver a ser reintroducido en su hábitat natural).
- 2- La segunda causa con mayor porcentaje de mochuelos recogidos son los volantones, es decir, aves que todavía no vuelan bien, normalmente polluelos, que salen/caen del nido y no son capaces de volver a él con un 21,1%.
- 3- La tercera son traumas de origen desconocido, con un 17,6%.

A continuación, se muestra en un gráfico 2 el origen de la causa que ha ocasionado cada una de las llegadas al centro agrupándolas en tres tipologías: causas humanas, naturales y desconocidas, obteniéndose que casi el 50% de las veces, los mochuelos llegan al centro por causas relacionadas con la actividad humana: atropellos, disparos, electrocución, cría en cautividad, etc. Además, si, con los mismos datos, se establece un gráfico con el volumen de individuos recogidos por años, nos encontramos con lo mostrado en el gráfico 3.

“Análisis del reciente declive poblacional del mochuelo europeo (*Athene noctua*) basado en un método de censo con reclamo en Boadilla del Monte”

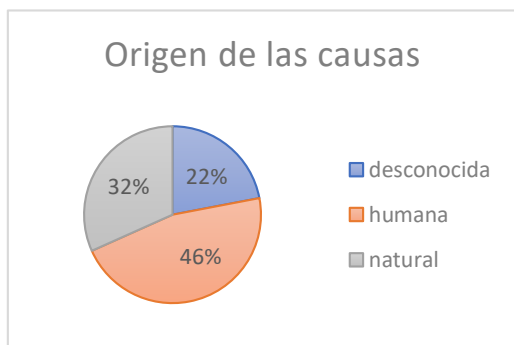


Gráfico 3. Gráfico de elaboración propia que muestra el origen de las distintas causas que propician la llegada del mochuelo al centro en las últimas dos

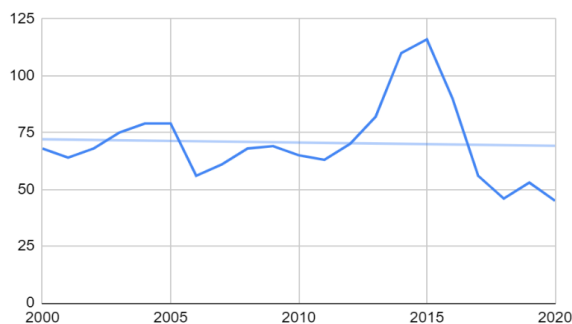


Gráfico 3. Gráfico de elaboración propia que muestra el volumen de individuos recogidos en las últimas dos décadas.

Según se muestra en la última gráfica, se puede observar que la llegada de mochuelos desde 2015 ha caído casi en picado, siendo 2018 el peor año, con menos incidencia que incluso en el 2000, siendo no válidos los datos de 2019 y 2020 por la pandemia mundial del Covid-19, que no permitió durante mucho tiempo salir de sus casas o municipios a las personas.

A su vez, se ha realizado un gráfico con la incidencia de llegada de mochuelos al centro a partir de las tres causas más frecuentes descritas anteriormente entre 2000 y 2020.

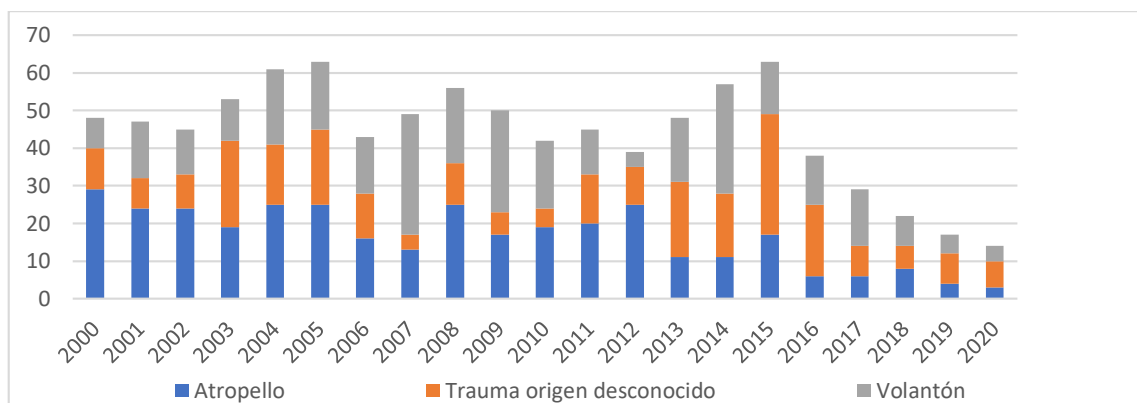


Gráfico 4. Gráfico de elaboración propia que muestra el volumen de individuos recogidos debido a atropellos, volantones o traumas de origen desconocido, en las últimas dos décadas.

La tendencia de estos datos no parece tener una explicación clara ya que:

A medida que han ido pasando los años, la sociedad está más concienciada en la recuperación de animales con posibles traumas o que no pueden valerse por sí mismos, esto implica que cada vez deberían haber llegado más mochuelos al centro.

Como ha aumentado el número de desplazamientos por carretera y número de vehículos, debería haberse mantenido o aumentado el número de atropellos a partir de 2015, es decir, se deberían registrar datos similares o superiores de llegadas de mochuelos al centro al de ese año, y, sin embargo, esto no ha ocurrido así. Es por esto, por lo que cabe pensar que

la población de mochuelos ha disminuido y que esa es la verdadera razón por la que cada vez llegan menos a Brinzal, ya que los desplazamientos y vehículos no han disminuido sino que, al contrario, han aumentado.

Sí se hubiera mantenido la población, el número de volantones recogidos debería haber sido equivalente a años anteriores, y por las gráficas se deduce que cada vez es menor.

## **8 CONCLUSIONES**

### **8.1 Conclusión principal**

A partir de los datos analizados de Brinzal, y de la bibliografía consultada, como conclusión principal se puede decir que parece existir una disminución del mochuelo tanto en Europa como en España, y que es debida principalmente a causas humanas que han provocado cambios en su hábitat y que les puede forzar a alojarse en lugares con condiciones poco favorables (poca disponibilidad de presas o hábitat de caza más difíciles). Los principales cambios en su hábitat son: aumento del tráfico en las carreteras y aumento de éstas, la intensificación agrícola, la tala de numerosos árboles con oquedades y el uso de productos químicos que llegan a envenenar su alimento.

### **8.2 Conclusión del censo realizado en Boadilla y posibles acciones a realizar.**

De acuerdo con los resultados de los censos, comprobamos que todavía se mantiene la población que existía en el monte de Boadilla (este es el caso de las rutas 1 y 2), mientras que en las otras zonas donde no se tenía constancia de poblaciones de mochuelo, no se ha identificado población. Esto parece ser debido a que los mochuelos actualmente tienen más hábitat que efectivos poblacionales, ya que, en principio, las rutas realizadas parecen ser favorables para este tipo de ave.

En general, salvo en la primera ruta, el número de individuos resultantes ha sido menor del que pudiera esperarse. Las causas de esta baja distribución del mochuelo pueden ser debidas a que los hábitats estudiados son hábitats con numerosos depredadores como el búho real o el cárabo, o que no son del todo favorables para la poca población del mochuelo que hay en Boadilla, y que ello hace que la mayor cantidad de individuos se asiente en los lugares más favorables.

Este bajo número de individuos en el resto de rutas puede ser debido también a que el éxito reproductivo de los mochuelos (número de mochuelos que dejan el nido respecto al total de huevos incubados) no sea bueno debido a la escasez de alimento en dichas zonas.

“Análisis del reciente declive poblacional del mochuelo europeo (*Athene noctua*) basado en un método de censo con reclamo en Boadilla del Monte”

Si se quiere aumentar la población de mochuelos es necesario realizar acciones específicas en dos sentidos: mejorar sus hábitats y disminuir las principales causas de llegada al centro de recuperación, ya que según se ha visto en el apartado anterior estas causas siguen siendo las mismas, pero el número de individuos que llega al centro es cada vez menor por existir “menos población”.

Entre las posibles acciones a realizar para disminuir las alteraciones de los hábitats de esta especie o realizar acciones que las contrarresten estarían: proteger los hábitats donde haya constancia de su nidificación y regular la agricultura, deforestación... de manera correcta, evitando así que el mochuelo no se quede sin lugares para nidificar y en el caso de pesticidas y productos químicos, sería necesario controlar su uso para evitar la pérdida de alimento del mochuelo. En relación a esto, SEO Birdlife lleva trabajando más de diez años para que la política agraria común (PAC) “*incorpore criterios ambientales y fomente métodos de producción más sostenibles y favorables para el medio ambiente y las aves*” y todavía no lo ha conseguido.

Entre las acciones a realizar para disminuir las causas de llegada de mochuelos a Brinzal estarían: prevenir atropellos instalando postes o setos de 2 metros, alejados de la carretera para que los mochuelos tengan una mejor visibilidad, eliminar la vegetación cerca de las carreteras para evitar posibles despistes y fomentar la introducción de cajas-nido al ecosistema como ya se ha hecho en países como Francia, Bélgica o Alemania y como ya está haciendo la propia ONG Brinzal con el proyecto: “*Un mochuelo en cada olivo*”.

Para concluir, esto no es solo un trabajo que deban hacer SEO Birdlife/Brinzal... debe ser una aportación colectiva de la sociedad.

## **9 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Este trabajo podría ampliarse con nuevas investigaciones como:

- Repetición del censo para observar si se produce un descenso claro en la nidificación en Boadilla del Monte incorporando un estudio de micromamíferos/insectos (alimento de los mochuelos) en las zonas estudiadas.
- Instalación de cajas nido en zonas de Boadilla para evaluar el éxito reproductivo de los mochuelos y realizar seguimiento de algunas parejas con geolocalizadores.
- Estudio estadístico de mochuelos atropellados en las principales carreteras de Boadilla durante el período de cría.



## 10 BIBLIOGRAFÍA

1. SEO BirdLife. (2017). *Instrucciones Noctua*. Recuperado el 22 de mayo de 2021, de [https://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/04/NOCTUA\\_instrucciones\\_2017.pdf](https://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/04/NOCTUA_instrucciones_2017.pdf)
2. SEO BirdLife. (22 de noviembre de 2017). *La PAC no cumple sus objetivos ambientales y sociales*. Recuperado el 29 de septiembre de 2021, de <https://seo.org/2017/11/22/la-pac-no-cumple-sus-objetivos-ambientales-y-sociales/>
3. SEO BirdLife. (2021). *Programas de seguimiento y grupos de trabajo de SEO BirdLife 2020*. Madrid: SEO BirdLife. Recuperado el 17 de octubre de 2021
4. American Bird Conservancy. (s.f.). *La importancia de las aves*. Recuperado el 27 de junio de 2021, de <https://storymaps.arcgis.com/stories/576df9f288bb40da84584b1dd8e7802b>
5. Ansele, M. (8 de agosto de 2017). Las noches españolas se quedan sin lechuzas y mochuelos. *El País*. Recuperado el 13 de junio de 2021
6. Ayuntamiento Boadilla del Monte. (2019). *Rutas por el monte de Boadilla*. Boadilla del Monte. Recuperado el 30 de enero de 2021
7. Bermejo, A. (2020). *Programas de seguimiento y grupos de trabajo de SEO/BirdLife 2019*. Madrid: SEO/BirdLife. Recuperado el 29 de septiembre de 2021
8. BiogeoCarlos. (20 de mayo de 2011). *El mochuelo, ave del año 2011*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de <https://naukas.com/2011/05/20/el-mochuelo-ave-del-ano-2011/>
9. BirdLife International. (2004). *Detailed species account from birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Obtenido de <http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/BirdsInEuropell/BiE2004Sp2287.pdf>
10. BirdLife International. (2017). *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International.
11. BirdLife International. (2021). *Species factsheet: Athene noctua*. Recuperado el 27 de agosto de 2021, de <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/little-owl-athene-noctua>
12. BirdLife International and European Red List of Birds. (2015). *Athene noctua (Little Owl). European Red List of Birds. Supplementary Material*. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities. Recuperado el 17 de agosto de 2021
13. Blog de aves.com. (s.f.). *Blog de aves.com*. Recuperado el 14 de junio de 2021, de Mochuelo Común: <https://blogdeaves.com/strigidae/mochuelo-comun/>
14. Bouglouan, N. (s.f.). *Little Owl. Athene Noctua*. Recuperado el 27 de agosto de 2021, de <http://www.oiseaux-birds.com/card-little-owl.html>
15. Brinzal. (s.f.). *Proyecto alba*. Recuperado el 26 de agosto de 2021, de <https://brinzal.org/tienda/proyectos/proyecto-alba/>
16. Brinzal. (s.f.). *Un Mochuelo en cada Olivo*. Recuperado el 23 de junio de 2021, de <https://brinzal.org/tienda/proyectos/un-mochuelo-en-cada-olivo/>

17. British Ornithologists' Union. (2010). Breeding season food limitation drives population decline of the Little Owl *Athene noctua* in Denmark. *IBIS The international journal of avian science*, 12. Recuperado el 8 de septiembre de 2021
18. Cáceres, P. (24 de febrero de 2011). El mochuelo, nombrado Ave del Año 2011 por SEO/BirdLife. *El Mundo*. Recuperado el 13 de junio de 2021
19. *Cómo lograr que cada olivo vuelva a tener su mochuelo*. (19 de Septiembre de 2016). Recuperado el 18 de junio de 2021, de <https://olivaresvivos.com/como-lograr-que-cada-olivo-vuelva-a-tener-su-mochuelo/>
20. Coppini, M. V. (3 de junio de 2019). *Censos de aves: para qué sirven y cómo se realizan*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de <https://geoinnova.org/blog-territorio/censos-de-aves/>
21. El mochuelo europeo, Ave del Año 2011. (22 de febrero de 2011). *Europa Press*. Recuperado el 23 de junio de 2021, de <https://www.europapress.es/sociedad/medio-ambiente-00647/noticia-mochuelo-europeo-ave-ano-2011-20110222142237.html>
22. El mochuelo, ave favorito de Atenea, víctima del tráfico y del veneno. (30 de agosto de 2013). *HOY*. Recuperado el 23 de junio de 2021, de <https://blogs.hoy.es/extremanatural/2013/08/30/mochuelo-de-atenea/?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
23. Escandell, V. (2007). *Programas de seguimiento de SEO/BirdLife 2005*. Madrid: SEO/BirdLife. Recuperado el 23 de junio de 2021
24. European Environment Agency European Topic Centre on Biological Diversity. (s.f.). *Report under the Article 12 of the Birds Directive Period 2008-2012. Athene noctua*. Recuperado el 15 de junio de 2021, de <https://forum.eionet.europa.eu/article-12-birds-directive/library/2008-2012-reporting/species-factsheets/athene-noctua/download/en/1/athene-noctua.pdf>
25. European Red List Consortium in 2014 and Stichting BirdLife Europe with BirdLife International and IUCN in 2020. (s.f.). *Population status and trends at the EU and Member State levels. Article 12 web tool*. Recuperado el 21 de agosto de 2021, de <https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/>
26. Fournieris, C. (19 de julio de 2021). Las 'cajas nido' o el milagro que permite la conservación del mochuelo europeo. *Euronews*. Recuperado el agosto de 28 de 2021, de <https://es.euronews.com/2021/07/19/las-cajas-nido-o-el-milagro-que-permite-la-conservacion-del-mochuelo-europeo>
27. Ihobe, Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. (2009). *Distribución y red de seguimiento del mochuelo común (Athene Noctua) en la CAPV*. Recuperado el 22 de mayo de 2021, de [https://icarus.es/contenido/uploads/2012/02/mochuelo\\_ihobe\\_2009.pdf](https://icarus.es/contenido/uploads/2012/02/mochuelo_ihobe_2009.pdf)
28. *IUCN Red List. Little owl*. (9 de agosto de 2018). Recuperado el 21 de junio de 2021, de <https://www.iucnredlist.org/species/22689328/155470112>

29. Jose Antonio Martínez Climent, Iñigo Zuberogoitia Arroyo y Raúl Alonso Moreno. (2002). *Rapaces Nocturnas. Guía para la determinación de la edad y el sexo en las estrigiformes ibéricas*. Madrid: Monticola. Recuperado el 19 de octubre de 2021
30. Juan Carlos del Moral, Blas Molina, Ana Bermejo y David Palomino. (2012). *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO BirdLife. Madrid: SEO BirdLife. Recuperado el 6 de septiembre de 2021
31. Juan Carlos del Moral, Virginia Escandell y Emilio Escudero. (2013). *Resultados del programa noctua 2006-2013*. Madrid: SEO BirdLife. Recuperado el 5 de septiembre de 2021
32. Juan Carlos del Moral, Virginia Escandell y Emilio Escudero. (2013). *Resultados del programa Sacre 1996-2013*. Madrid: SEO BirdLife. Recuperado el 5 de septiembre de 2021
33. Juillard, M. (1989). *The decline of the little owl (*Athene noctua*) in Switzerland*. Obtenido de [http://raptors-international.org/book/raptors\\_in\\_the\\_modern\\_world/Juillard\\_1989\\_435-440.pdf](http://raptors-international.org/book/raptors_in_the_modern_world/Juillard_1989_435-440.pdf)
34. *La importancia de las aves en el medio ambiente*. (24 de noviembre de 2020). Recuperado el 27 de junio de 2021, de <https://blog.xochitla.org.mx/2020/11/24/la-importancia-de-las-aves-en-el-medio-ambiente/>
35. Luis Óscar Aguado Martín, Alberto Fereres Castiel y Elisa Viñuela Sandoval. (2017). *Guía de campo de los polinizadores de España*. Madrid: Syngenta. Recuperado el 19 de octubre de 2021
36. Martínez, J. A. (2017). *Las aves y la agricultura en España: relación, historia y evolución*. Orihuela: Universidad Miguel Hernández de Elche. Escuela politécnica superior de Orihuela. Recuperado el 22 de mayo de 2021
37. Medel. (13 de mayo de 2017). Ilustración 1. "Mochuelo Europeo". Recuperado el 20 de octubre de 2021, de <https://www.senderismoguadalajara.es/avesdeguadalajara/2017/05/13/ficha-017-mochuelo-europeo-athene-noctua/>
38. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino "BOE". (23 de febrero de 2011). *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*. Recuperado el 15 de junio de 2021, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-3582-consolidado.pdf>
39. *Mochuelo común*. (s.f.). Recuperado el 24 de junio de 2021, de <https://www.giraffa.co/es/mochuelo-comun/>
40. Natura HD films. (2011). Mochuelo - Ave del año 2011 . Recuperado el 14 de junio de 2021, de <https://vimeo.com/22494536>
41. *Proyecto para la recuperación del mochuelo en Madrid*. (29 de octubre de 2017). Recuperado el 17 de junio de 2021, de <https://huertoguerrilla.com/proyecto-recuperacion-mochuelo-madrid/>

42. Ramón Martí y Juan Carlos del Moral. (2003). *Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología*. Madrid: SEO BirdLife. Recuperado el 6 de septiembre de 2021
43. Sanz, I. M. (2004). *Aves nidificantes de España*. Madrid: Jaguar. Recuperado el 8 de septiembre de 2021
44. SEO BirdLife. (23 de abril de 2013). *Las aves agrarias están en declive*. Recuperado el 14 de junio de 2021, de <https://seo.org/2013/04/23/las-aves-agrarias-sufren-su-propia-crisis/>
45. SEO BirdLife. (3 de diciembre de 2014). *Apúntate al programa NOCTUA*. Recuperado el 22 de mayo de 2021, de <https://seo.org/2014/12/03/aves-noctua-lechuza-buho/>
46. SEO BirdLife. (2019). *Programas de seguimiento y grupos de trabajo de SEO/BirdLife 2018*. Recuperado el 17 de octubre de 2021, de <https://doi.org/10.31170/0073>
47. SEO BirdLife. (s.f.). *Guía de las aves de España*. Recuperado el 25 de enero de 2021, de Mochuelo Europeo: <https://seo.org/ave/mochuelo-europeo/>
48. The Barn Owl Trust. (s.f.). *Little Owl facts. Facts about Little Owls – including ecology, distribution and conservation*. Recuperado el 27 de agosto de 2021, de <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-OWL-facts/uk-owl-species/little-owl-facts/>
49. Woodward, I.D., Massimino, D., Hammond, M.J., Barber, L., Barimore, C., Harris, S.J., Leech, D.I., Noble, D.G., Walker, R.H., Baillie, S.R. & Robinson, R.A. (2020). *BirdTrends 2020: trends in numbers, breeding success and survival for UK breeding birds. BTO Research Report 732*. Recuperado el 16 de agosto de 2021, de [www.bto.org/birdtrends](http://www.bto.org/birdtrends)