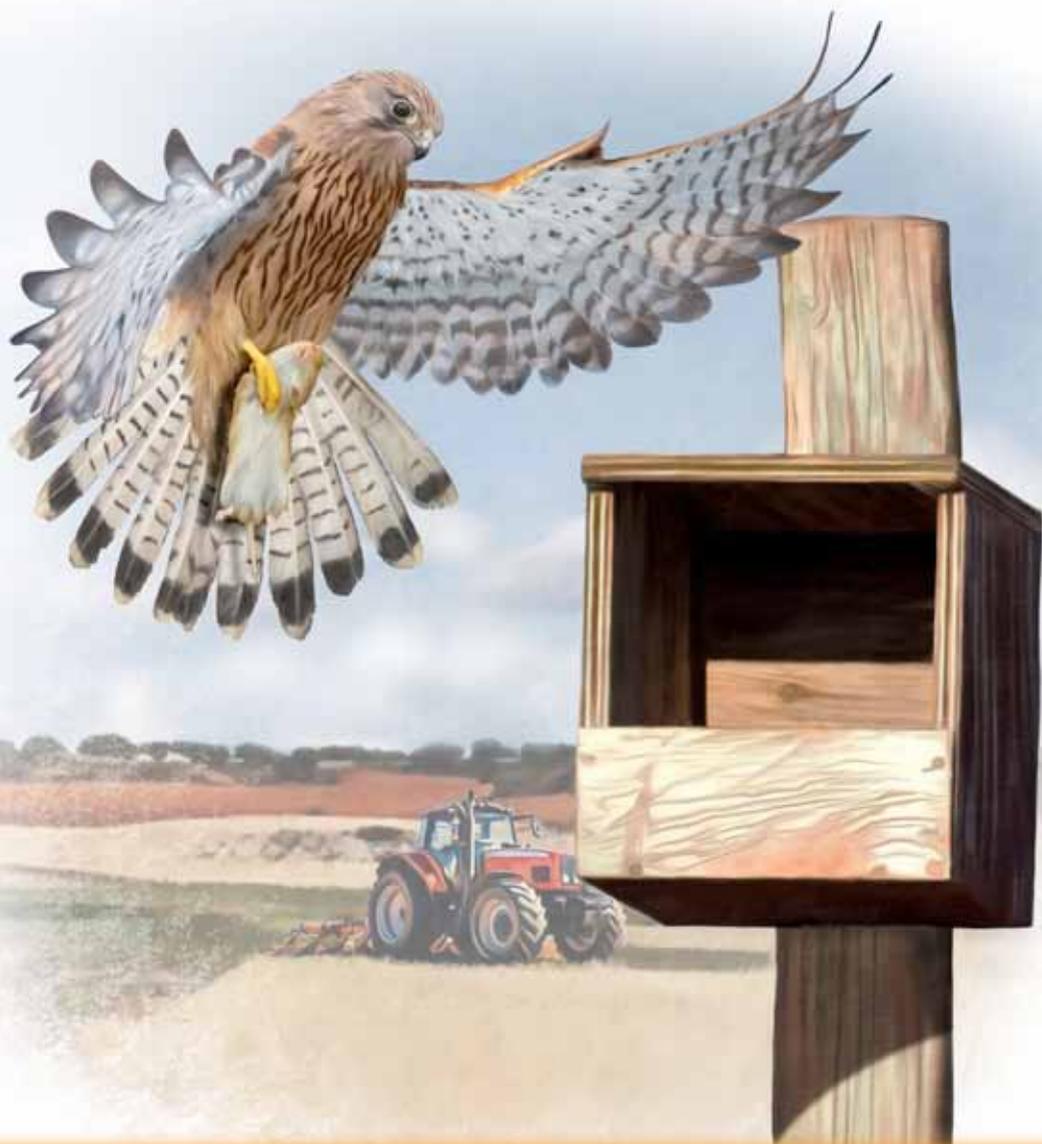


CONTROL BIOLÓGICO DE LA PLAGA DE TOPILLOS

Manual práctico para el agricultor



Colección:
Gestión y Conservación de la
Biodiversidad en los medios natural,
agrario y humano

- Autores:** Carlos Cuéllar Basterrechea (GREFA)
y Javier Viñuela Madera
(IREC-CSIC-UCLM-JCCLM).
- Director de proyecto
Control Biológico:** José Fernando Garcés Toledano
(GREFA).
- Ilustraciones:** Rubén Arrabal.
www.rubenarrabal.es
- Maquetación:** Mario Yuguero Martínez
- Diseño:** Carlos Cuéllar Basterrechea
y Mario Yuguero Martínez.
- Imprime:** Mosagraf, s.l. (4ª edición)
- Edita:** GREFA,
Grupo de Rehabilitación
de la Fauna Autóctona y su Hábitat.
Majadahonda. Madrid
- Dep. Legal:** M-23162-2023
- ISBN:** 978-84-09-53036-6



Ejemplar de difusión gratuita.
Impreso en España en papel reciclado 100%.
Para la reproducción de cualquier afirmación recogida en este manual,
es obligatorio mencionar a sus autores.

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a quien agradecemos encarecidamente su apoyo al control biológico a lo largo de estos años.



ÍNDICE DE CONTENIDOS DE ESTE MANUAL

1	El topillo campesino: Biología, distribución y origen de la plaga	<i>Pag. 6</i>
2	Otros micromamíferos comunes	<i>Pag. 11</i>
3	Contexto y antecedentes del proyecto de Control Biológico	<i>Pag. 17</i>
4	El proyecto de Control biológico de la plaga de topillos	<i>Pag. 23</i>
5	Manejo y gestión agrícola complementaria	<i>Pag. 36</i>
6	El Viñedo y otros cultivos se suman al proyecto	<i>Pag. 39</i>
7	GREFA: Actividad y proyectos	<i>Pag. 40</i>
8	Bibliografía	<i>Pag. 41</i>
9	Contacto	<i>Pag. 43</i>

“Artículo 45 de la Constitución Española:

Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.”

El proyecto de Control Biológico de plagas de topillo, es fruto del trabajo de un completo equipo multidisciplinar formado por profesionales de GREFA especializados en diferentes ámbitos, que dedican o dedicaron, su tiempo de forma total o parcial para contribuir al correcto funcionamiento del mismo:

Dirección:

José Fernando Garcés Toledano.

Equipo técnico:

Carlos Cuéllar Basterrechea

Lorena Hernández Garavís

Miriam Báscones Reina

Paula González Simón

Beatriz Rodríguez Moreno

Lourdes del Horno Semper

Alfonso Paz Luna

Ignacio Otero Cañas

Equipo educativo:

Fernando Blanca Chana

Mónica de los Ríos Ramos

Eva M^a Zorita Merino

Lucía M^a Montilla González

Noelia Vivero Barrera

Miguel A. G^a de la Concha Crespo

Comunicación:

José Antonio Montero Calvo

Jonathan Gil Muñoz

Informática:

Juan Pablo Díaz Fernández

Administración:

Adanys Sanz Miranda

Adhara Cabello Freire

Miguel Montero Hidalgo

Manuel Galán Crespo

Equipo veterinario:

Fernando González González

Laura Suárez Regalado

Natalia Pastor Tiburón

Alicia Carrero Ruíz

Virginia Moraleda Fernández

Irene López Márquez

Alberto Alvarado Piqueras

Éste es un **manual** con base científico-técnica **dirigido a agricultores, ganaderos, profesionales del campo, naturalistas y cazadores.** Su objetivo es dar a conocer el proyecto del Control Biológico de plagas de topillo y proporcionar el conocimiento necesario para la comprensión del **origen de la plaga de topillo campesino (*Microtus arvalis*)** y la puesta en **práctica de un sistema de gestión integrada basado en el Control Biológico.**

El **topillo campesino** es considerado en Europa como uno de los vertebrados que más daños causa a la agricultura¹. El Control Biológico es un sistema de prevención y combate de plagas consistente en utilizar organismos vivos para reducir la abundancia de la especie (animal, hongo o planta) que está perjudicando una explotación agraria o forestal. Concretamente, el control biológico de roedores en explotaciones agrícolas es una práctica muy extendida por todo el planeta desarrollada ya en países como Israel, Chile, Estados Unidos, Sudáfrica, República Checa, Malasia o Australia².

No obstante, muchas de las prácticas y recomendaciones aquí recogidas son extensibles al control de plagas de **topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*)**³ y **posiblemente de otros roedores.**



1. EL TOPILLO CAMPESINO: BIOLOGÍA, DISTRIBUCIÓN Y ORIGEN DE LA PLAGA

Orden Rodentia, Familia Cricetidae, Subfamilia Arvicolinae

Aspecto similar entre machos y hembras: macizo con la cola y orejas cortas. Pelo dorsal de color leonado y vientre claro. Colonial y subterráneo, aunque sale a alimentarse a la superficie. Polifásico (de actividad diurna y nocturna) ⁴.

Topillo campesino
(*Microtus arvalis*)



1.1 Indicios de presencia del topillo campesino ^{4, 5, 6}

Saber rastrear los indicios de topillo facilita prever un proceso de explosión demográfica y por tanto adoptar medidas preventivas.

Huras o madrigueras: agujeros abiertos directamente en el suelo. Es importante distinguir **huras activas** de inactivas. Después de un repunte demográfico (“plaga”), en campos no labrados podrán observarse muchas huras que en realidad no tienen topillos (huras inactivas). Las huras inactivas suelen tener la boca totalmente limpia, mientras que las activas pueden tener un pequeño montón de tierra suelta justo en la entrada por la que acceden, indicio claro de actividad reciente. En los cultivos pueden verse varios agujeros juntos, formando colonias que generan rodales sin vegetación, visibles a simple vista. Sus guaridas están a 10-40 cm de profundidad.

Caminos: Suelen utilizar los mismos caminos para buscar alimento o desplazarse entre colonias. Esto genera carriles visibles de unos 3 o 4 cm de ancho y varios metros de longitud.

Vegetación mordida: Utilizan la vegetación herbácea verde como alimento y material para acolchar sus refugios. Pueden observarse restos de vegetación cortada y dispuesta en los caminos y en la entrada de las huras activas.

Excrementos y orina: los excrementos similares a un grano de arroz crudo y de color marrón oscuro. La orina, visible sobre los carriles, suele dejar un color blanquecino y brillo en el suelo. En colonias activas es habitual encontrar acumulaciones de excrementos y orina a la entrada de huras y en caminos.

1.2 Alimentación del topillo campesino



Es un herbívoro estricto ⁷, especialmente de leguminosas como la alfalfa y de brotes de cereal o colzas. A densidades bajas, no suele consumir cereal en grano u otros cultivos como las remolachas, tubérculos y hortalizas mientras existan zonas con abundante vegetación herbácea.

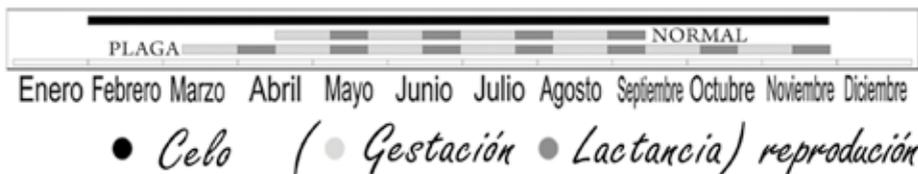


Alfalfa (*Medicago sativa*)

1.3 Reproducción del topillo campesino

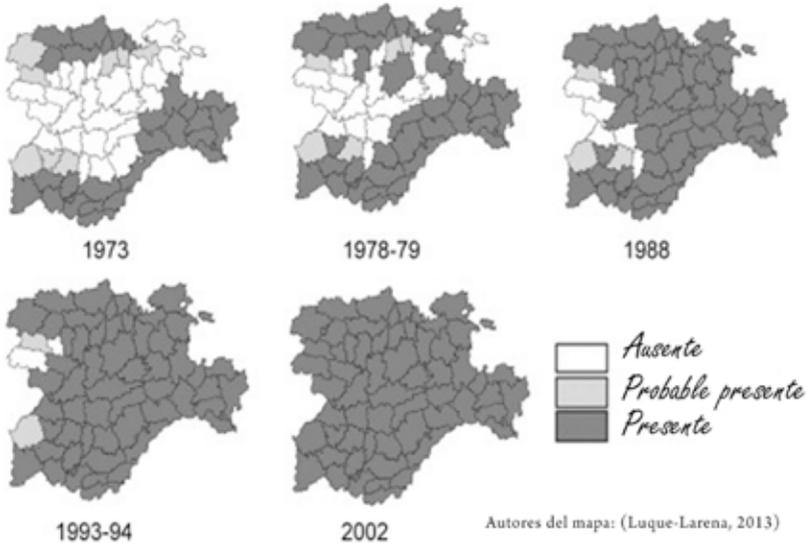
En Castilla y León, este topillo puede reproducirse todo el año. Las hembras paren hasta once crías tras una gestación de 22 días. A los quince días de edad, los topillos abandonan los nidos. Con un mes de vida las hembras ya pueden reproducirse, los machos al segundo. Sólo uno de cada diez alcanzará los seis meses de edad. Es un animal polígino (un macho puede cubrir a varias hembras)⁴.

CICLO DE REPRODUCCIÓN



1.4 Expansión desde su área de distribución original

En la Península Ibérica, hasta hace unas décadas, sólo se encontraba en las estribaciones montañosas de la Meseta Norte y el Pirineo, donde abunda la vegetación herbácea todo el año⁵. Pero en las últimas décadas del siglo XX la especie colonizó todo el interior de la Meseta. A continuación, se suceden una serie de mapas de Castilla y León que muestran el proceso ⁸.



1.5 Distribución geográfica actual

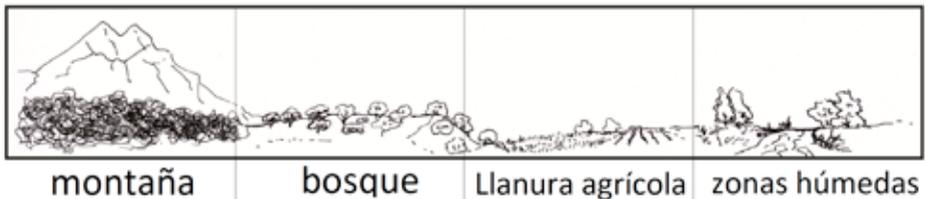
Común y abundante en latitudes templadas del Paleártico hasta el centro de Asia e incluyendo Europa ⁹, en la Península se encuentra solo en la mitad Norte (ver mapa⁷).



1.6 Causas de la colonización de espacios agrícolas

Su rápida expansión, está directamente relacionada con la **modernización agraria**.

Esta especie, elige su hábitat según sus hábitos herbívoros. Originalmente, su necesidad de alimentarse de pastos verdes, no le permitía sobrevivir en los calurosos veranos meseteños. Sin embargo, el aumento de las **superficies de regadío**, de **alfalfas** (*Medicago sativa*) y de otros **forrajes**,⁵ ha generado nuevos entornos **diferentes a los ecosistemas cerealistas de secano tradicionales que limitaban su presencia**. Este cambio, ha supuesto la creación de nuevos hábitats, permitiendo su colonización por esta especie herbívora que además contaba con una **población fuente saludable**⁷ en su área de distribución original.



Para lograr colonizar tan vasto territorio, el topillo ha utilizado ecosistemas lineales (riberas y cunetas) como **vías de dispersión**¹⁰, a partir de las cuales ha ocupado cultivos y linderas para obtener alimento y refugio frente a depredadores.



NOTA: Las cunetas y regatos acuchillados con **motoniveladora**, tratados con **herbicida**, **quemados** o **deforestados**, experimentan una **rápida recolonización por topillos** tras su intervención¹¹. Sin embargo, **no es así para los depreda-**



dores o especies cinégéticas que en ellas se refugiaban y desarrollaban su actividad. Éstas especies, precisan de mucho más tiempo para volver a recuperar sus poblaciones en esos espacios lineales seminaturales.¹²

1.7 Factores facilitadores de la expansión del topillo campesino en Castilla y León ^{5, 13}

- La Reducción de la actividad ganadera extensiva
- El auge de los sistemas de siembra directa y los cultivos de alfalfa
- Las concentraciones parcelarias
- La simplificación del paisaje agrario
- La simplificación y destrucción de la red hidrográfica natural
- La destrucción y eliminación de linderos bien vegetados
- El uso intensivo de fitosanitarios
- La consecuente escasez de depredadores naturales.

1.8 ¿Por qué se producen plagas repentinas?

El topillo campesino está presente en el campo todo el año a densidades muy bajas (0-10 ind/ha). Las poblaciones de este roedor sufren variaciones poblacionales acusadas de carácter cíclico ^{8,14}, aumentando el número de individuos por hectárea (más de 1.000 topillos/ha) ¹⁵. Éstas ocurren durante la primavera y comienzos del verano, cuando la reproducción es más favorable.



NOTA: En períodos previos al máximo poblacional de la plaga es habitual encontrar individuos de un tamaño anormalmente grande (efecto Chitty) ¹².



NOTA: En España, el RD 409/2008, de 28 de marzo, establece el programa nacional de control de las plagas del topillo campesino y otros microtinos”.

Las condiciones climáticas favorables como las primaveras lluviosas e inviernos suaves, también influyen favoreciendo la continua presencia de alimento para el roedor y facilitando su supervivencia y reproducción ^{5, 16}.

2. OTROS MICROMAMÍFEROS COMUNES⁷



La variedad paisajística de la Península Ibérica, se manifiesta en su gran biodiversidad.



Identificar las especies de micromamíferos permite saber cuáles deben controlarse y cuales son inocuos o incluso beneficiosas para los cultivos.

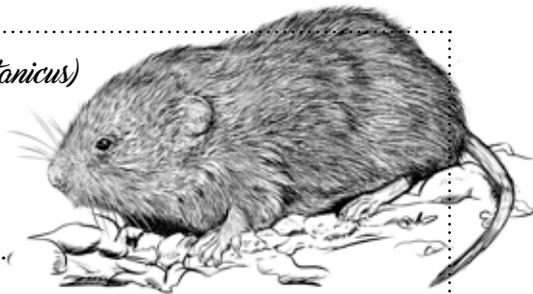


A continuación, se muestran algunos de los micromamíferos españoles más comunes.

2.1 Orden Rodentia, Familia Cricetidae, Subfamilia Arvicolinae. (Roedores de la familia de los topillos)

Topillo lusitano (*Microtus lusitanicus*)

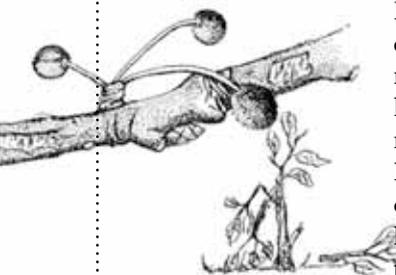
Coloración grisácea, hábitos subterráneos. Su presencia se limita a zonas húmedas, como arroyos o cultivos de regadío principalmente.



Es herbívoro, aunque en campos agrícolas se alimenta de bulbos, tubérculos, raíces y cortezas de árboles frutales. Este tipo de alimentación, lo limita a zonas con abundante vegetación herbácea durante todo el año. Aunque **no genera graves daños como el topillo campesino o el mediterráneo** puede provocar algunas pérdidas económicas en explotaciones de frutales (como manzanos o perales), especialmente si son cultivos de riego.

Topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*)

Levanta montículos de tierra sobre sus huras al igual que hacen los topos, pero de menor tamaño. Este comportamiento no le realiza el topillo campesino.



Hábitos nocturnos y principalmente subterráneo, aunque a veces también se alimenta en superficie. Ojos muy pequeños y orejas reducidas. Presente en casi toda la Península, genera importantes daños a la fruticultura y otros cultivos en la mitad Sur y el Valle de Ebro. Necesita **suelos estables** a lo largo del tiempo, con cierto grado de humedad y una cubierta de **vegetación herbácea densa**. Se alimenta sobretodo de bulbos, corteza, tubérculos y raíces. En cultivos de regadío puede ser abundante. El laboreo del terreno y el Control biológico es lo más eficaz para evitar su proliferación.

Topillo de Cabrera (*Microtus cabreræ*)

Diferenciarlo de otros topillos es difícil a simple vista.

De mayor tamaño que otros topillos. Acostumbra a vivir en zonas húmedas, pastizales encharcados, regatos y junqueras limítrofes a tierras de cultivo. Al no ocupar cultivos, no genera daños a la agricultura. Es una especie endémica de la Península ibérica y se ha observado un importante declive de sus poblaciones. Por ello, se encuentra legalmente protegido (incluido en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como "Vulnerable"). La destrucción y transformación de su hábitat para usos agrícolas y ganaderos, así como para urbanización y construcción de infraestructuras, junto al dragado de arroyos y el uso de fitosanitarios son factores que le afectan muy negativamente.



Rata topera (*Arvicola terrestris*)

Cola y hocico cortos, orejas muy pequeñas. Aspecto similar a los topillos, pero de mayor tamaño.



Adaptado a la vida subterránea, aunque puede salir a la superficie a alimentarse, dispersarse y en condiciones de sequía o encharcamiento. Habita zonas de media montaña con suelos ricos, en la **Cordillera Cantábrica y parte del Pirineo**. En ocasiones de plaga, **puede provocar daños** en forrajes, frutales y cultivos forestales, así como los montones de tierra de sus madrigueras perjudican la siega y ensilado.

Rata de agua (*Arvicola sapidus*)

Tamaño medio y cola larga. Pelaje dorsal muy espeso de color parduzco con muchas tonalidades negras



Excava sus galerías en taludes terrosos de las márgenes de cursos o masas de agua estables. Herbívora, consume tallos y hojas de plantas ribereñas. Su estado de conservación es Vulnerable en España por la destrucción del hábitat que ocasionan los acuchillados y dragados de arroyos, la aplicación de herbicidas y otros fitosanitarios y las quemas ilegales de arroyos y regatos.



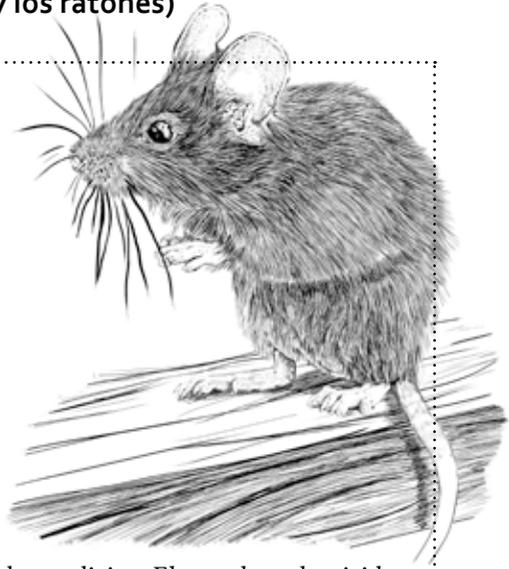
NOTA: Es bien conocida por la novela "Las Ratas" de Miguel Delibes.

2.2 Orden Rodentia, familia Muridae (Roedores de la familia de las ratas y los ratones)

Ratón casero (*Mus musculus*)

Muy parecido al ratón moruno, aunque de cola más larga, prácticamente del mismo tamaño que el cuerpo. Suele ser muy oscuro.

Está asociado a núcleos urbanos, donde encuentra refugio y alimento en casas viejas, pajares y graneros con abundante alimento almacenado. Cuidar la higiene y orden les mantiene alejados. Está presente en toda la Península. Se alimenta fundamentalmente de grano y desperdicios. El uso de rodenticidas para su control es una de las causas de desaparición de lechuzas y mochuelos en pueblos y ciudades.



Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*)

Es omnívoro, consume, semillas, frutos o bayas y captura presas como larvas e insectos. Aunque puede producir daños locales en algunos cultivos, sus efectos son muy puntuales, sin generar pérdidas significativas.



Tamaño pequeño, orejas muy grandes, cola larga y ojos saltones. Las patas traseras, le permiten dar grandes saltos que utiliza para desplazarse. El pelaje es marrón rojizo, con el vientre pálido.

Ratón moruno (*Mus spretus*)

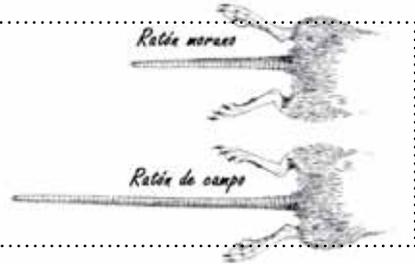


Color grisáceo, tamaño pequeño, ojos y orejas pequeños y cola de menor tamaño al resto del cuerpo.

Es muy abundante en la Península Ibérica e Islas Baleares, especialmente en ambientes áridos. Su dieta es similar a la del ratón de campo. **No genera daños** en los cultivos ni en zonas urbanas por comensalismo.



NOTA: A diferencia del ratón moruno, el ratón de campo y el doméstico tienen la cola tan larga como su cuerpo.



Es la rata más común, extendida por prácticamente todo el planeta.

Roedor de gran tamaño asociado a los entornos humanos, donde aprovecha la suciedad y basura para buscar alimento y refugio. La mejor manera de **combatirla** es cuidar la **higiene y orden en naves y almacenes**; y evitar el acceso a fuentes de comida. Uno de sus grandes depredadores es la lechuzca común y la garduña, por coexistir también próximos a poblaciones humanas.

Rata parda (*Rattus norvegicus*)



2.3 Orden Eulipotyphla, familia Talpidae, Subfamilia Talpinae (Micromamíferos insectívoros como los Topos)

Topo común (*Talpa europaea*)

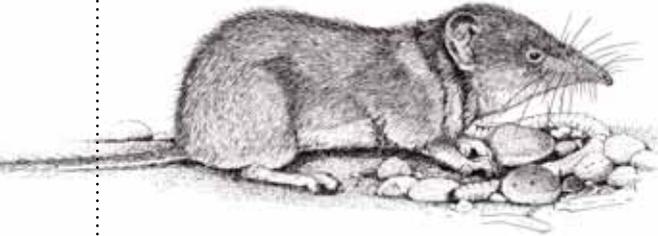
Cuerpo cilíndrico con pelo negro aterciopelado. Manos muy desarrolladas para excavar, ojos diminutos y carece de orejas.



Gran depredador de insectos y otros invertebrados. **Oxigenador** de la tierra. Circunstancialmente puede comer tubérculos y raíces. Más ligado a terrenos fértiles y sueltos. No genera daños importantes. No confundir los **grandes montones de tierra** de sus madrigueras con las del topillo mediterráneo, de menor tamaño.

2.4. Orden Eulipotyphla, familia Soricidae, Subfamilia Crocidurinae (Micromamíferos insectívoros como las Musarañas)

Musaraña gris (*Crocidura russula*)



Pequeño tamaño, cráneo alargado, ojos oscuros muy pequeños y pabellones auditivos bien desarrollados. Color gris uniforme, aunque de vientre algo más claro.

Presente en casi toda la Península. Es muy sociable, con lo que se pueden encontrar grupos compuestos de varios individuos que comparten sus territorios e incluso las madrigueras en invierno. **Caza insectos**, miriápodos (como ciempiés), arañas, caracoles y orugas. Es un gran aliado de la agricultura por ser **depredador de camadas recién nacidas de topillo campesino**.

3. CONTEXTO Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO DE CONTROL BIOLÓGICO

3.1. Antiguos métodos lesivos e ineficaces para combatir las plagas

La problemática de las plagas de topillo en las áreas agrícolas de la Meseta Norte se viene padeciendo de forma alarmante y recurrente desde finales de los años 80 del siglo XX¹⁰. Las explosiones demográficas del roedor se trataron de combatir recurrentemente durante décadas mediante la aplicación al aire libre de cebos de cereal impregnados con Clorofacinona¹⁷ y después por peligrosos Rodenticidas Anticoagulantes de Segunda Generación¹⁸ y la quema intencionada de cientos de kilómetros de



cunetas, arroyos, caceras y ríos¹⁹. Gracias al trabajo conjunto de científicos y ecologistas, **ambas prácticas están definitivamente prohibidas en España como medidas fitosanitarias frente a los topillos**, por su elevado riesgo, su eficacia no demostrada y la carencia de base científica. En el caso de las quemas su prohibición se consiguió en el año 2017 y en el caso de los Rodenticidas Anticoagulantes en 2015, aunque se aplicaron por última vez en Castilla y León con autorización excepcional de uso en 2016-17.

Estas prácticas se caracterizaban por su **carácter no selectivo**, su grave **impacto ambiental**, su **peligrosidad para la salud pública** y su **relevante efecto sociopolítico**.

3.1.1. Las ya prohibidas quemas de linderos, cunetas, arroyos, caceras y regatos

Las quemas de cunetas y arroyos, apenas lograban la muerte de los roedores al tratarse de un fuego espontáneo y muy rápido que no afectaba a las madrigueras de los topillos. De hecho, el fuego podía surtir un efecto contrario al deseado, propiciando la invasión de los topillos a los cultivos adyacentes, al ver estos su hábitat (cunetas o lindes) arrasado por el fuego¹². Estas prácticas generaban además importantes estragos sobre otras especies de interés agrícola (depredadores terrestres, polinizadores,



lombrices, insectos auxiliares) y de interés socioeconómico (caracoles y especies de caza menor),¹⁹ y además de un gran aporte de cenizas a la red hidrográfica que provocaba la contaminación del agua por exceso de nutrientes y la proliferación en ríos de plantas macrófitas que dificultan la normal circulación del agua por sus cauces.

3.1.2. Los ya prohibidos Rodenticidas Anticoagulantes de Segunda Generación:

Estos venenos conocidos como bromadiolona o brodifacoum (entre otros), son altamente peligrosos, pues causan la muerte lenta por hemorragias en el organismo y en el sistema nervioso, tienen una elevada persistencia en los tejidos y resultan especialmente peligrosos por causar la muerte por intoxicación primaria, así como secundaria en depredadores y carroñeros que consuman presas intoxicadas aún vivas o cadáveres envenenados²⁰.



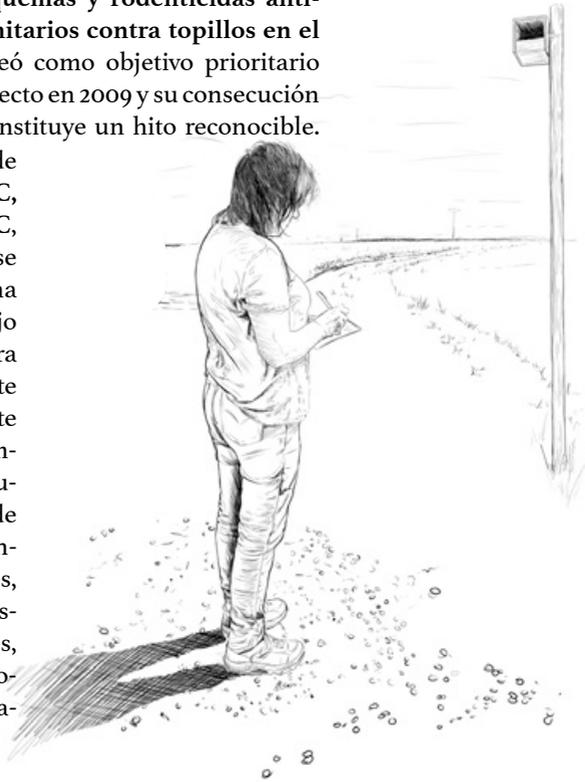
El tipo de cebo que se utilizaba contra el topillo en forma de cereal, hacía además de este veneno un producto atractivo para otras especies no objetivo que también se vieron afectadas como perdices, patos, liebres, avutardas, palomas y aláudidos entre otras ²¹. Asimismo, el cebo en pellet de parafina tampoco garantiza ni mucho menos la inocuidad del producto.

Las sucesivas **aplicaciones masivas de rodenticidas** que se practicaron de forma cíclica (en algunas zonas de Castilla y León hasta cada dos años), afectaron a múltiples especies, como algunos depredadores de topillos ^{22,23}. Esto ha desencadenado un **agravamiento del problema** como consecuencia del **desequilibrio ecológico** generado, que se manifiesta **en forma de plagas y pérdida de biodiversidad**. Lamentablemente estos productos siguen empleándose como biocidas en el ámbito doméstico y ganadero (*Nota para el lector: Consultar situación actualizada en el Registro Nacional de Biocidas del Ministerio de Sanidad*). Esto sigue causando intoxicaciones en depredadores de topillos como el cernícalo vulgar ²⁴ y la lechuza común, como también hemos podido observar al analizar muestras de sangre de pollos de rapaces en nuestras zonas de estudio gracias a la colaboración entre GREFA y el SERTOX de la ULPGC. Este es un grave problema ante el que estamos manos a la obra para hacer frente.

3.2. El cambio al actual sistema de gestión integral y sostenible

La erradicación de las quemadas y roenticidas anti-coagulantes como fitosanitarios contra topillos en el campo español, se planteó como objetivo prioritario desde el inicio de este proyecto en 2009 y su consecución tras 10 años de trabajo constituye un hito reconocible.

La labor ininterrumpida de GREFA con el IREC-CSIC, la UAM y el MNCN-CSIC, ha resultado decisiva en ese proceso de cambio que ha precisado años de trabajo de campo y gabinete para justificar científicamente nuestras demandas ante las administraciones competentes. A ello hay que sumar el amplio respaldo de la comunidad científica internacional, universidades, asociaciones ambientalistas nacionales y regionales, ayuntamientos y profesionales del sector agropecuario¹⁹.



3.3. Nuevo marco legislativo

Tras décadas de gestión de la plaga basada en aquellas prácticas tan dañinas, los responsables competentes han considerado las demandas públicas y desde 2019 apuestan sólidamente por promover un sistema contrastado y estable que priorice la gestión integral y sostenible. En ello ha jugado un papel muy relevante el **Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León**, a través de su Área de Plagas. Desde 2012, esta institución de la Junta de Castilla y León ha profundizado progresivamente en el apoyo y promoción de líneas de investigación, divulgación y asesoría basadas en el Control Biológico (<https://plagas.itacyl.es/topillo-campesino>).

La mejor muestra de ello, se recoge en la **“ORDEN AYG 96/2019 de 5 de febrero, por la que se establece la estrategia de gestión Integrada de riesgos derivados de la presencia de topillo campesino en el territorio de Castilla y León”**. Aquí, queda reflejado de una forma rigurosa una nutrida representación de todas las recomendaciones y medidas propuestas por GREFA y diferentes instituciones científicas volcadas en la materia (IREC, UAM, MNCN y UVA) a lo largo de una década de trabajo.

3.4. Sin bajar la guardia frente al veneno

Pese a que la gestión pública de la plaga ha mejorado significativamente desde el inicio del proyecto, no bajamos la guardia ante la



autorización de nuevos tóxicos para el control de topillos²⁵. El rodenticida autorizado actualmente (*Nota para el lector: consultar situación actualizada en el Registro Nacional de Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura*), es el Fosfuro de Zinc, un tóxico no persistente y menos peligroso en cuanto a intoxicaciones secundarias. Sin embargo, su formato de cebo en forma de lenteja y su efecto fulminante por generar gas fosfina al contacto con ambientes ácidos, le hace de un manejo altamente peligroso y también muy perjudicial por el riesgo de intoxicación primaria para especies granívoras esteparias (protegidas y cinegéticas) que ya se encuentran en un alarmante estado de conservación. Además existe un riesgo de intoxicación secundaria a especies depredadoras y carroñeras que ingieren sus presas completas sin eviscerar y que podrían llevar restos de cebo intacto en su tracto digestivo. Es el caso de rapaces nocturnas, serpientes, zorros y jabalíes entre muchos. Publicaciones de la Organización Mundial de la Salud y de la *Environmental Protection Agency* de Estados Unidos, afirman el alto riesgo por intoxicación primaria de este producto para aves y mamíferos y la escasez de estudios disponibles sobre el riesgo de intoxicación secundaria.

Otro rodenticida presente en el Registro de Fitosanitarios es el Fosfuro de Aluminio, de características similares al Fosfuro de Zinc, solo que también hidroliza en contacto con la humedad. Su elevada peligrosidad requiere de su aplicación exclusiva por empresas especializadas bajo un riguroso control, información y seguimiento por las CC.AA.. Resulta altamente peligroso para vecinos o usuarios de los espacios limítrofes a la zona tratada, por la alta toxicidad, inflamabilidad y por el gran poder de difusión del gas fosfina liberado. Lamentablemente ha provocado la muerte por intoxicación accidental de varias familias en España.

“En España el uso de fitosanitarios lo regula el RD 1311/2012, de 14 de sep., por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios”.

3.5. Agricultura intensiva, concentraciones parcelarias y plagas.

Los medios agrícolas ampliamente simplificados por concentraciones parcelarias, con grandes superficies dedicadas a unas pocas variedades de cultivo y sin márgenes naturalizados, son entornos artificiales muy susceptibles de sufrir tanto plagas como extinciones de especies. El topillo campesino en el Valle del Duero, es un ejemplo más de como la intensificación agrícola y la simplificación paisajística que con-



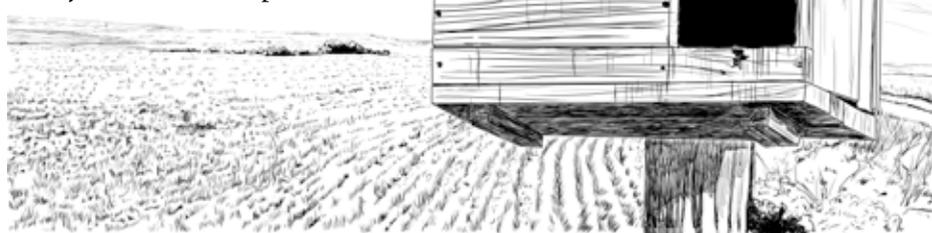
Llevan las concentraciones parcelarias mal planificadas, favorecen a **especies nocivas** para la agricultura.

Pese a que se ha conseguido erradicar el uso de rodenticidas anticoagulantes y quemas, aún existen otras carencias en la gestión que generan importantes pérdidas a los agricultores. El campo castellanoleonés, no puede continuar gestionándose como un **polígono industrial de producción agroalimentaria**. A diferencia de un polígono industrial, el campo es un medio natural no controlado, que, aunque intervenido por el hombre, está siempre sujeto a **variables climáticas y complejos procesos biológicos**. La alteración continua y masiva de estos procesos en las parcelas cultivables y los espacios limítrofes (deforestación, dragado de arroyos, tratamiento con herbicida de linderos, etc.), desencadena en graves repercusiones sobre el medio (suelo, agua, polinización y biodiversidad) y por tanto sobre la **producción agrícola**. Información científica recientemente publicada apoya que la mejor forma de prevenir la alta densidad de topillos durante la fase de máximo demográfico es mantener lindes bien vegetadas, estrategia diametralmente opuesta a la usada actualmente^{12 y 26}.

4. EL PROYECTO DE CONTROL BIOLÓGICO DE LA PLAGA DE TOPILLOS

4.1. Origen y objetivos del proyecto

En 2009, GREFA (Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat) inició junto al Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos del CSIC (IREC; CSIC-UCLM-JCCM) y gracias al apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, un programa experimental basado en la recuperación de las interacciones naturales entre los depredadores cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), lechuza común (*Tyto alba*) y mochuelo europeo (*Athene*



noctua) y su presa, el topillo campesino ^{16, 27}. Este programa extendido por Castilla y León ha mantenido desde su inicio hasta la actualidad el inestimable apoyo del Ministerio de Medio Ambiente (con sus sucesivas denominaciones, actualmente Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

Para conseguir restaurar el equilibrio emplea una medida rápida, sencilla y eficaz, que es la instalación de cajas nido para las rapaces mencionadas en **ubicaciones elegidas con la colaboración de los agricultores.**

Estas tres rapaces han sido elegidas por diferentes motivos:

- Su excelente aceptación y uso a corto plazo de las cajas nido.
- La complementariedad entre depredadores diurnos y nocturnos para hacer frente al topillo campesino: un roedor polifásico.
- Su necesidad urgente de conservación

- Su vinculación con los ecosistemas agrarios.
- Su actividad depredadora sobre el topillo campesino.
- Su amplio rango de distribución



4.2. Justificación y necesidad

Las cajas-nido se instalan para compensar la escasez de antiguas construcciones (chozos y palomares) y de árboles eliminados de los linderos, que estas especies usaban para nidificar y que ahora no existen ¹⁶. La baja disponibilidad de refugio y lugares de cría provoca que muchas regiones agrícolas sustenten comunidades de depredadores muy bajas, lo que favorece la proliferación de roedores. La agricultura,



motor económico de Castilla y León, supone tal y como la conocemos a día de hoy una fuente inagotable de alimento para los topillos y uno de los mecanismos que mejor limita la proliferación de plagas es mantener comunidades de depredadores y paisajes diversificados en buen estado de conservación.

Por este motivo, una pareja de rapaces que esté utilizando una caja-nido, se convierte en un **gran aliado del agricultor**, al combatir diariamente la dispersión y reproducción de los roedores en los cultivos más cercanos a sus nidos. De esta forma, se incrementa la **productividad agrícola**, disminuye el riesgo de pérdidas por la proliferación de plagas y se evita el uso de venenos, con lo que reduce el gasto económico que supondría invertir en la aplicación de esos productos.

4.3 Resultados visibles

Gracias al **seguimiento reproductor anual** ininterrumpido de miles de nidos ²⁸, el **anillamiento científico** de las rapaces nidificantes ²⁹ y al equipamiento con dispositivos GPS ³⁰, hemos podido demostrar que los individuos (tanto pollos como adultos de lechuzas, cernícalos y mochuelos) se fijan año a año a los territorios donde han nacido y crían en las cajas nido instaladas en temporadas sucesivas.

El **análisis de egagrópilas** de lechuza ³¹ el estudio de imágenes captadas por **cámaras de videovigilancia y de fototrampeo** y la monitorización de abundancias del roedor mediante índices indirectos, ha demostrado la eficacia de estas aves como depredadoras de topillos y como una forma útil de controlar sus plagas ^{6, 38}.

El período de cría de las aves rapaces, coincide con los meses más favorables para la reproducción de los topillos. Cada pareja de cernícalo, lechuza o mochuelo deberá cazar entre 4 y 10 roedores diarios para asegurar la supervivencia de sus pollos.



Para complementar este trabajo, GREFA diseña y ejecuta actuaciones de diversificación del paisaje agrario: **reforestaciones en linderos**, recuperación y **creación de fuentes y abrevaderos**, construcción de escolleras de piedra y bancales, instalación de refugios para **otras especies auxiliares** como polinizadores, aves insectívoras y murciélagos e **instalación de cartelería informativa**.

*Así mismo, la actividad del proyecto también abarca la **investigación, divulgación, formación, seguimiento de fauna y mejora de la biodiversidad.***



La destrucción de su hábitat y el uso de venenos pueden acabar con la vida de muchos aliados de la agricultura. Una lechuza muerta dejará de cazar unos 1500 topillos cada año.

Ya seas un particular o representes a un colectivo, tú puedes tomar las riendas para cambiar esta situación en tu pueblo.

4.4. ¿Sabías qué?

... una pareja de lechuza común captura entre 900 y 1000 topillos solo durante su período reproductor (3 meses al año)?

... durante la época de cría (primavera), una pareja de cernícalos vulgares caza unos 20 Kg de roedores para alimentar a sus pollos?

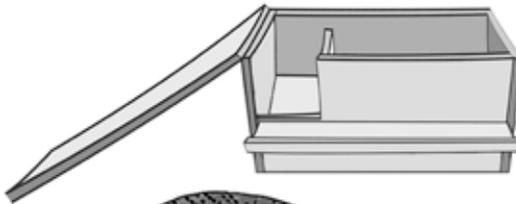
... un cernícalo vulgar adulto, consume de media hasta 3 topillos diarios, lo que supone un total de más de 1000 topillos al año (40 kg de topillo)?.

CAJA NIDO PARA LECHUZA

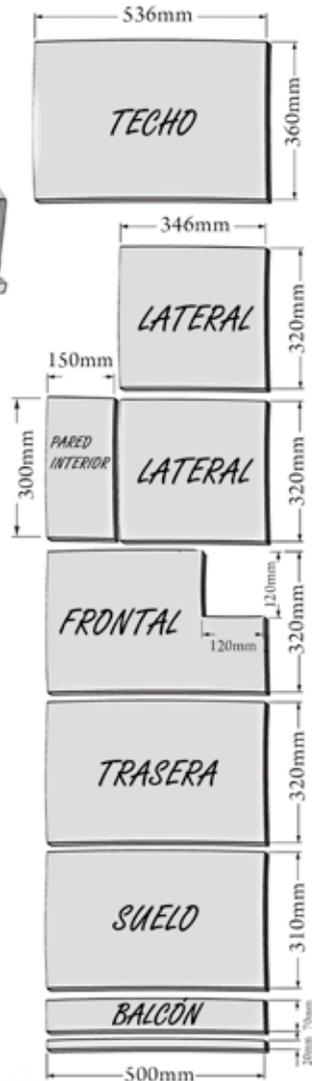
Rapaz nocturna de tamaño mediano (35cm de longitud y 90cm envergadura), característica por su color de cara y ventral blanco, cabeza redondeada, con ojos negros y su dorso amarillo-anaranjado y gris. Su vocalización es estridente y áspera.

Madera contrachapada de 18mm.

Exterior tratado con aceite de linaza



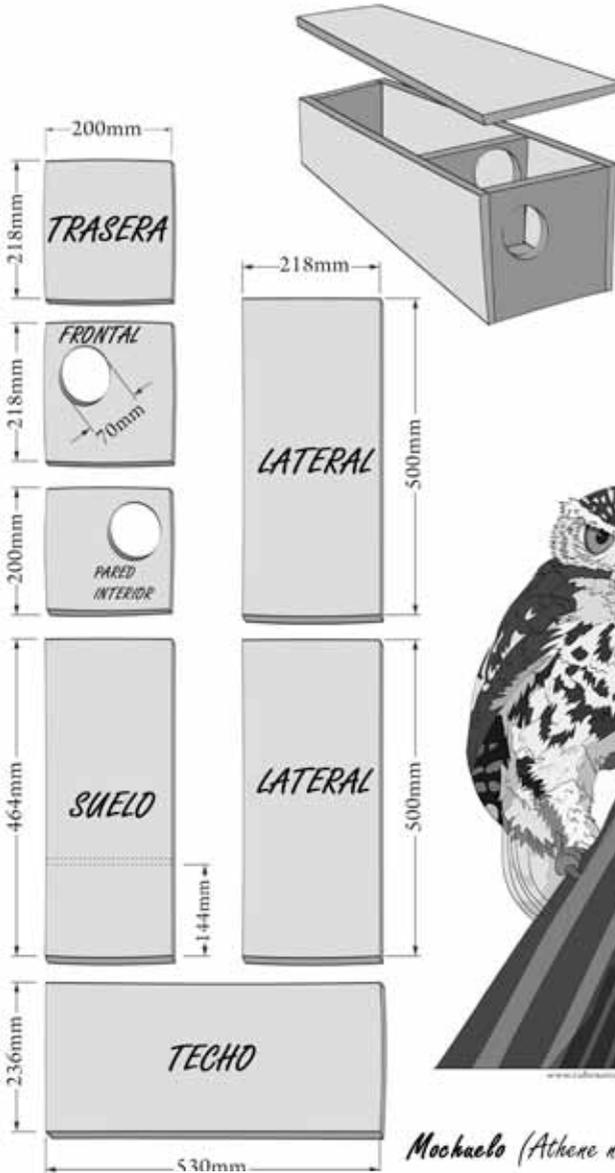
Lechaza común (Tyto alba)



NOTA: Instalar en zonas bajas como vaguadas o vegas, próxima (10-30m) a una arboleda, cina de paja, ruina u otra caja nido igual, que los adultos puedan usar como refugio alternativo y dormitorio.

CAJA NIDO PARA MOCHUELO

Rapaz nocturna de pequeño tamaño (22cm longitud y 52cm envergadura), cabeza redondeada y ojos amarillos. Plumaje marrón oscuro con moteado blanco. No confundir con el au-tillo. Su vocalización es similar al maullido de un gato.



Mochuelo (Athene noctua)

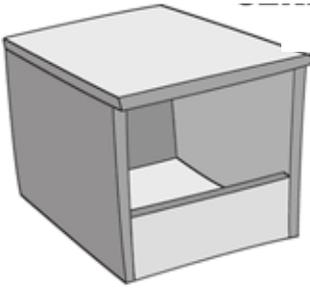
Madera contrachapada de 18mm.

Exterior tratado con aceite de linaza

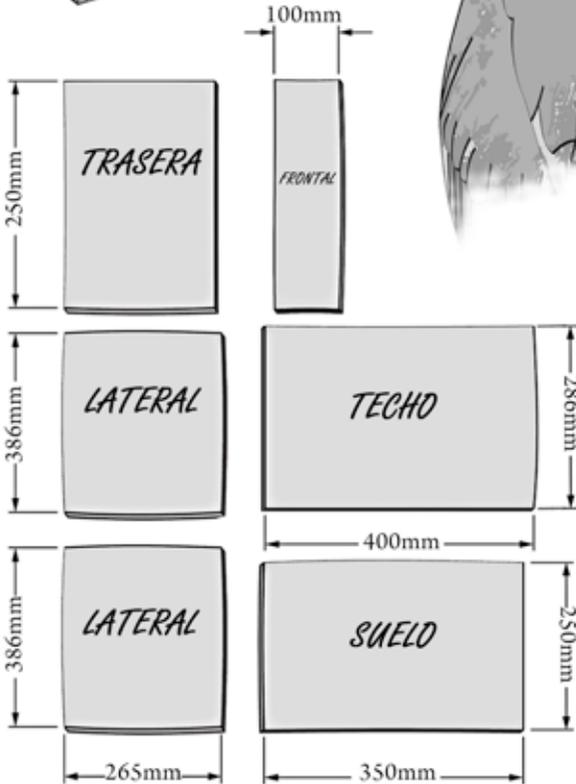


NOTA: Instalar en terrenos perdidos y baldíos entre cultivos, cerca de una ruina u otra caja igual que los padres puedan usar como refugio alternativo y dormitorio

CAJA NIDO PARA CERNÍCALO VULGAR



Cernícalo vulgar
(*Falco tinnunculus*)



“Instalar en zonas despejadas y elevadas, con buena visibilidad”

Madera contrachapada de 18mm. Exterior tratado con aceite de linaza

Rapaz diurna de la familia de los halcones. Tamaño pequeño (35cm Longitud y 75cm envergadura). Ojos negros con anillo ocular y cera del pico de color amarillo. Macho con el dorso color marrón claro con motas negras, cabeza y cola grises. Hembra completamente marrón con moteado y barredado negro. Su vocalización suena como un kikikikikikiki.

4.5 Instalación y ocupación de estas cajas nido

Instalación

- Introducir tierra en la caja nido construida
- Fijarla al extremo de un poste resistente de 4m
- Clavar clavos en extremo opuesto
- Cavar un agujero e introducir el lado con clavos
- Rellenar con hormigón.
- Orientar la entrada al Este o al Sur.
- Ubicar lejos del paso de personas o vehículos, tendidos eléctricos, carreteras, parques eólicos, balsas de riego, casetas de motores de riego y granjas o naves donde puedan aplicarse rodenticidas para control sanitario.
- No instalar al lado de charcas, abrevaderos, majanos o matorrales solitarios para evitar molestias a otras especies que acudan a beber o descansar.
- El poste trata de disuadir depredadores como gatos, ratas o garduñas. No instalarlo en lugares frecuentados por éstos.
- En el poste, bajo el nido puedes poner un metro de tubo liso o un sombrerete de chapa para dificultar el acceso a depredadores terrestres.
- No entorpecer maniobras de maquinaria agrícola.
- No molestar ni acercarse al nido, son especies protegidas y solo puede ser revisado por especialistas autorizados.
- Si quieres saber si el nido está ocupa-

Ocupación

- Las rapaces llegan de forma natural, no se precisan cebos ni atrayentes
- Su ocupación es temprana (primera o segunda primavera después de su instalación).
- Depende de variables como disponibilidad de alimento, presencia previa de las especies en el territorio, proximidad a otras zonas con cajas nido, idoneidad del hábitat etc.
- Más densidad de nido facilita a las aves su naturalización, confianza, oportunidad de selección, ocupación y alternancia interanual.
- En años de abundancia de topillos, GREFA ha registrado datos como:
 - 100 de 100 nidos ocupados
 - Puestas de 7 pollos de cernicalo vulgar, 10 pollos de lechuza y 6 pollos de mochuelo.
 - Segundas puestas de cernicalos y lechuzas
 - Depredación de topillos juveniles por cernicalo primilla (*Falco naumanni*)
 - Copiosas despensas de topillos acumulados por todas estas rapaces en el interior de sus cajas nido.
- Su ocupación no garantiza la desaparición inmediata de una plaga de topillos en el cultivo adyacente.
- Requiere tiempo y complementariedad con otras prácticas como las expuestas en este manual.

do, utiliza un punto de observación alejado.

- Cada dos años, en invierno, se pueden retirar los desechos del nido y añadir tierra nueva.



- Las egagrópilas (bolas de restos de las presas no digeridos por las rapaces) encontradas al pie de la caja nido, nos sirven para identificar sus presas: topillos, ratones, escarabajos, saltamontes etc.”
- Si la ocupara otra especie (autillo, grujilla, gorrión, estornino) debes respetar su ciclo reproductor. En próximas campañas llegarán las rapaces. Todas las especies nidificantes están protegidas por ley.
- Si tras tres primaveras, no se han ocupado las cajas nido, puede considerarse buscar una nueva ubicación.

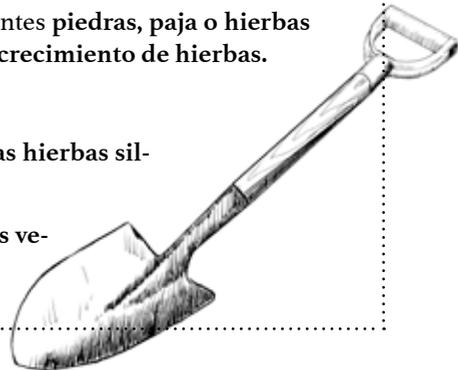
4.6 Recuperar el paisaje, beneficio para todos

En Europa se trabaja en escenarios de control de plagas basados en la diversificación paisajística de comarcas agrícolas muy intensificadas ²⁶. Esto implica el respeto a la vegetación natural en linderos, bosquetes, cunetas y regatos. Replicar este modelo en municipios agrícolas intensificados españoles permitiría mejorar la habitabilidad del entorno para sus vecinos, nuevos pobladores, emprendedores y turistas. Esto es gracias a la recuperación de recursos naturales comunitarios como: agua limpia, leña, pesca, madera, mimbres, caza, caracoles, frutos silvestres, setas, sombra, polinizadores, controladores de plagas y biodiversidad general.



4.7 Recomendaciones para revegetar linderos o perdidos con plantón forestal autóctono

1. En el transporte y almacenamiento de la planta, mantenerla siempre **húmeda**, sin exponerla a fuertes vientos, heladas y ausencia de luz solar.
2. Asegurarse que la planta de **alveolo forestal** no tenga más de una savia y es autóctona.
3. Plantar al principio del invierno tras las **lluvias otoñales**.
4. Para un plantón de bandeja alveolar forestal hacer un **agujero de 40x40x40 cm**.
5. Un agujero hecho con semanas de antelación a la plantación **oxigena** más la tierra.
6. Las plantaciones corridas en un surco de arado o subsolador son más baratas, pero menos exitosas que en **agujeros individuales**.
7. Usar siempre **protector forestal sujeto** con un par de varillas o estacas.
8. Cubrir con **tierra** la base del protector para una mejor sujeción.
9. Antes de colocar el plantón en el agujero, **rellenarle** parcialmente con **tierra suelta**.
10. Introducir el plantón entre la tierra movida y **cubrirle completamente, incluso hasta 3cm de su tallo** para protegerlo del hielo y el sol.
11. **Pisar el suelo** a su alrededor para que la tierra se junte, pero sin compactar mucho.
12. Hacer un **buen alcorque** para el aprovechamiento del agua de riego y de lluvia.
13. Cubrir la superficie del alcorque con abundantes **piedras, paja o hierbas secas** para **mantener la humedad** y evitar el crecimiento de hierbas.
14. **Regar siembre** tras completar la plantación.
15. En la primera primavera se pueden **retirar las hierbas silvestres** nacidas en el alcorque.
16. En los primeros dos años, **regar al menos dos veces cada verano**.



4.8. Serpientes: buenos ayudantes con mala reputación

Las serpientes u *Ofidios*, son desgraciadamente un grupo de reptiles **históricamente perseguidos por creencias populares sobrenaturales y religiosas**, como por ejemplo que roban la leche del pecho de las mujeres lactantes o de las ubres del ganado (Falso: no son mamíferos, no tienen labios para mamar y no pueden digerir la lactosa).

Muchas especies de culebras cuentan con patrones de coloración y forma de la cabeza similares a las víboras. Esto es una adaptación de defensa para intimidar a sus depredadores. **Si encuentras una serpiente y te asusta, no la mates: antes puedes evitarla, ayudarla a encontrar otro camino o pedir ayuda.**

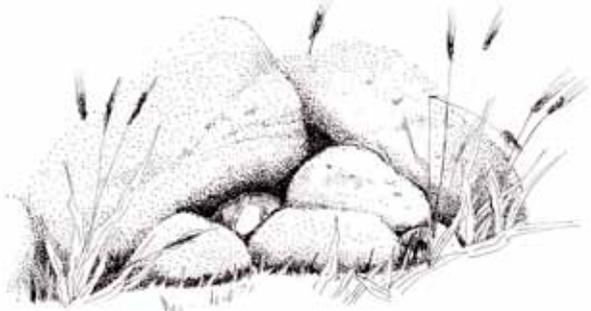
Matar depredadores facilita la transmisión de enfermedades infecciosas desde animales a humanos³².



*Ley 42/2007
del Patrimonio
Natural y de la
Biodiversidad.*

Las serpientes más comunes de los campos son: culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) y culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*). **Para favorecer la presencia de reptiles**, basta con evitar perturbaciones fuera de la parcela agrícola. Esto es: mantener linderos, perdidos y cunetas sin labrar ni tratar, preservando su vegetación leñosa y herbácea. También agradecen pequeños majanos de piedra. Resulta muy importante advertirse entre agricultores del alto valor de estas especies como aliadas.

Estos reptiles cazan infinidad de roedores que pueden ser vectores de propagación de virus y bacterias. Las serpientes son huidizas y esquivas frente a los humanos y están protegidas por la ley. Su muerte, captura o molestia puede ser constitutiva de infracción administrativa e incluso penal.



4.9. La comadreja: un escurridizo mustélido al servicio del agricultor



La comadreja (*Mustela nivalis*) es un pequeño carnívoro que ha adaptado su cuerpo estrecho y alargado para **introducirse en las madrigueras de topillos** y otros roedores, donde depreda tanto adultos como camadas completas.

Los majanos, muros de piedra, matorrales y lindes con abundante vegetación también son un buen refugio para esta especie.

Su importante papel ecológico como depredador especializado en el consumo de topillos, ha motivado diferentes líneas de investigación en GREFA para conocer mejor su papel **auxiliar en el control biológico**.

Desde 2017 GREFA cuenta con unas **instalaciones para la cría en cautividad** de esta especie, donde se ha logrado la reproducción con éxito de varias parejas. El objetivo es generar un stock de ejemplares para su posible liberación experimental en parcelas agrícolas

muy concretas afectadas por topillos. En estas fincas autorizadas por sus propietarios y las autoridades competentes, se analizarían los efectos sobre las poblaciones de topillo, así como su adaptación al territorio.

Por otra parte se están realizando **investigaciones en campo** para evaluar la aceptación y eficacia de la instalación de **refugios artificiales** de madera para comadrejas en linderos de distintos municipios agrícolas muy intensificados y carentes de refugios naturales³³. Estos territorios se caracterizan por sufrir graves y recurrentes plagas de topillos.



4.10. Una cuestión de salud pública

Favorecer las poblaciones de depredadores puede de forma indirecta proteger la salud de las personas, mediante el control de poblaciones que actúan como reservorios para patógenos que afectan al ser humano ³⁴.

Los topillos campesinos, son dispersores de la enfermedad **tularemia** ocasionada por la bacteria *Francisella tularensis* en años de plaga. Especies como los cangrejos, las liebres o las garrapatas son reservorios de esta enfermedad. Los topillos sin embargo no son reservorio, ya que solo portan el patógeno cuando sufren condiciones de hacinamiento propias de períodos de plaga. La tularemia se puede **transmitir por garrapatas, algunos mosquitos, contacto con heridas abiertas, contacto con cadáveres de topillos o incluso por inhalación de la bacteria en el polvo ambiental** desprendido en el despelleje de piezas de caza, la cosecha u otras labores agrícolas ³⁵. Agricultores, cazadores y naturalistas, son los más susceptibles de contagiarse de la enfermedad. Las **aplicaciones de rodenticidas** anticoagulantes generaban interacciones peligrosas para el riesgo de contagio y transmisión de tularemia. Este tipo de mecanismos para tratar plagas de roedores suponían la **exposición de miles de cadáveres a la superficie de campos o acuíferos, aumentando la exposición al contagio** ³⁵.

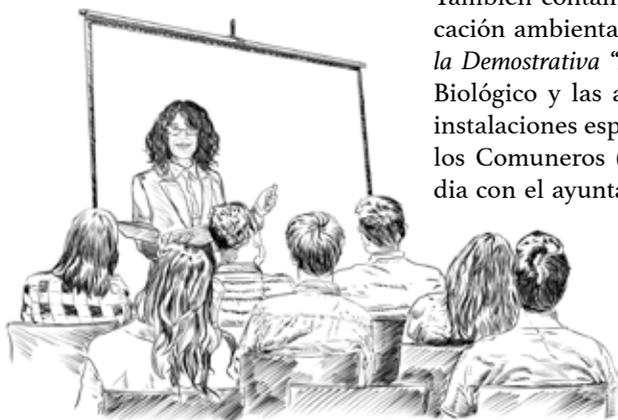


Estudios recientes del CSIC y la Universidad de Zaragoza, apoyados por la Fundación BBVA han demostrado que el trabajo de GREFA por el Control Biológico basado en rapaces en Castilla y León tiene un efecto significativo de limpieza de patógenos del campo. Los cernícalos y lechuzas reproductores en nuestros nidos, cazan preferentemente topillos portadores de *Coxiella burnetii*, bacteria transmisora de la **Fiebre Q** a humanos, lo cual concluye que el **Control biológico sea una importante contribución a la eliminación de enfermedades zoonóticas del campo** ³⁶.

4.11. Divulgación, formación y sensibilización

La formación y el conocimiento técnico es imprescindible para una buena gestión y prevención de la plaga.

Este proyecto lleva asociada una campaña permanente de formación específica a profesionales y técnicos, programas de prácticas externas y Trabajos Finales de estudiantes universitarios y FP y actividades de divulgación a escolares y público general.



También contamos con sendos centros de educación ambiental: uno, el “*CiVillalar*” y su *Parcela Demostrativa “Las Pozas”*, dedicado al Control Biológico y las aves esteparias. Éstas son unas instalaciones específicas visitables en Villalar de los Comuneros (Valladolid) que GREFA custodia con el ayuntamiento de este pueblo. El otro

centro es “*Naturaleza Viva*” de temática más amplia en nuestra sede de Majadahonda (Madrid). Ambos ofrecen interesantes visitas guiadas al público.

5. MANEJO Y GESTIÓN AGRÍCOLA COMPLEMENTARIA

El control biológico es un sistema de prevención que precisa combinarse con **otras prácticas agrícolas** para lograr una **gestión integral** que beneficie la calidad ambiental de la explotación y por tanto su producción agrícola.

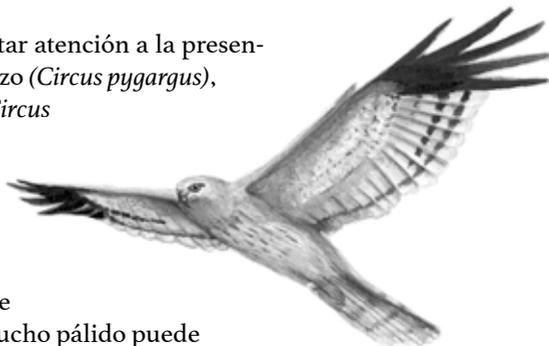
- **Respetar y facilitar la presencia de aves rapaces, reptiles y carnívoros terrestres.** Esto es no interfiriendo sobre lindes, regatos, perdidos, etc.
- Instalar temporalmente **posaderos** (postes, ferrallas con la punta doblada, etc.) en las colonias dentro de las parcelas para favorecer **oteaderos** a las rapaces depredadoras²⁷. Finalizada la plaga, es recomendable su retirada de cunetas, linderos y regatos, por si esto pudiera interferir sobre otras especies no objeto de control.
- Favorecer la presencia de **ganado extensivo**. La competencia directa por el pasto le reduce la disponibilidad de refugio y alimento al topillo, al mismo tiempo que el pisoteo del terreno destruye sus madrigueras y dificulta la creación de otras nuevas⁵.



- Evitar a toda costa el uso de tóxicos fitosanitarios, incluso aunque estén autorizados. Tras su aplicación, las plagas de topillos siguen repitiéndose en el tiempo pero especies de depredadores, fauna esteparia y fauna cinegética, verán mermadas sus poblaciones y tendrán grandes dificultades para recuperarse.
- **Inundar** las colonias en parcelas de regadío, cuando la situación hidrológica y las autoridades lo permitan.



- **A la hora de cosechar y empacar**, prestar atención a la presencia de rapaces como los aguiluchos cenizo (*Circus pygargus*), pálido (*Circus cyaneus*) y lagunero (*Circus aeruginosus*) y la lechuza campestre (*Asio flammeus*), que nidifican directamente en el suelo de cultivos de cereal. Para evitar su muerte y protegerles puedes consultarnos cómo proceder o contactar con las autoridades para que les retiren antes de la cosecha. Un aguilucho pálido puede



capturar entre 2 y 10 topillos cada día.



- **Retirar los tubos de riego** de cultivos de alfalfa cuando se vaya a segar. En caso contrario, la acumulación de vegetación herbácea en torno al tubo facilita refugio al topillo y acceso al cultivo para obtener alimento⁶.

- **Exigir la supresión de campañas de control de depredadores** en los cotos de caza. Un zorro (*Vulpes vulpes*) muerto, dejará de consumir 2.000 roedores al año.

- Intentar **acoplar la siembra de alfalfa** a los periodos de plaga de topillos. La frecuencia de plaga es similar a la vida útil de un cultivo de alfalfa (5 años aprox.). Si se siembra la alfalfa tras una plaga, podrá ser bien explotada durante varios años hasta la siguiente explosión demográfica, cuando su labrado ayudará a evitar o reducir una nueva a plaga.
- **Arar las parcelas reservorio**, es decir, con colonias de topillo permanentes¹³.
- Reducir la superficie dedicada a cultivos de alfalfa³⁷ por ser este el cultivo que ofrece el hábitat y alimento preferido por el topillo campesino.
- Imitar modelos como los checoslovacos donde por recomendación europea se ha limitado el tamaño máximo de parcela agrícola a 30ha. Esto es para aumentar la red de linderos que diversifiquen el paisaje agrícola y los depredadores de topillos³⁷ a parte de otras especies protegidas, polinizadores, cinegéticos etc.
- Arar perimetralmente parcelas próximas a reservorios de topillos. Complementar el arado perimetral con la instalación de posaderos a lo largo del mismo para reducir la invasión.

- **Planificar espacialmente** las siembras y practicar la rotación de cultivos. **Evitar grandes concentraciones de superficies contiguas** de alfalfa, siembras directas, colza, forrajes leguminosos y regadíos. Todos ellos constituyen el hábitat idóneo para el topillo campesino y en conjunto, una bomba de relojería como reservorio y foco de plagas.
- **En otoños con abundancia de topillos** es importante labrar, retrasar la siembra todo lo posible y evitar cultivos que son muy favorables como la colza o leguminosas como la veza.



6. EL VIÑEDO Y OTROS CULTIVOS SE SUMAN AL PROYECTO

El mundo del viñedo ha tomado una posición ejemplar por su acercamiento a la conservación de la fauna y el paisaje en sus territorios. Desde el inicio del proyecto **hemos actuado sobre cientos de hectáreas de viñedo** gracias al apoyo de bodegas y viticultores de reconocidas Denominaciones de Origen como **Ribera del Duero, Rueda, Toro, Rioja y Tierra de Castilla y León.**

Por diferentes vías de colaboración, GREFA también ha trasladado esta iniciativa a otras CC.AA. como **Andalucía, Asturias, Cataluña, La Rioja, Castilla la Mancha y Aragón,** donde se ha trabajado sobre gran diversidad de cultivos como **olivares, cítricos, frutas de pepita y de hueso, frutos rojos, almendro, pistacho, encinas truferas, huertas, pastos, pumaradas de sidra, azafrán, kaki, aguacate.**



7. GREFA: ACTIVIDAD Y PROYECTOS

GREFA, es una asociación sin ánimo de lucro fundada en **1981** dedicada a la conservación y estudio de la fauna salvaje. Realiza su trabajo mediante proyectos de ámbito **local, nacional e internacional**, en solitario o con otros organismos públicos o privados y a través de su Hospital de Fauna Salvaje y Centro de Cría en Cautividad con sede en Majadahonda, Madrid. GREFA, como una de las organizaciones ambientalistas de mayor actividad en el territorio nacional, es:

- Entidad declarada de **Utilidad Pública** en abril de 2011.
- Miembro de **UICN** (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) desde 2014.
- Miembro de la Plataforma One Health, para una Salud Global.
- Miembro fundador del Grupo **GEMAS** (Grupo de Estudio de la Medicina y Conservación de los Animales Silvestres)
- Miembro fundador del **Programa Antídoto** de lucha contra el veneno.
- Miembro fundador de la **Plataforma SOS Tendidos Eléctricos** frente a la electrocución de aves.
- 1º Premio **FONDENA 2015** a la Conservación de la Naturaleza en el Reino de España.
- 1º Premio Internacional **Fundación BBVA 2016** a la Conservación de la Biodiversidad.



La actividad de GREFA consta de 6 pilares básicos:

- **Hospital de fauna salvaje:** es el mayor de Europa habiendo atendido más de 90.000 ejemplares, con ingresos de más de 7.000 animales al año.
- **Equipo de rescate de Fauna Salvaje** en la Comunidad de Madrid los 365 días.
- Proyectos de **conservación a escala nacional e internacional.**
- Centro de Cría en Cautividad de especies amenazadas y programas de **Reintroducción y Reforzamiento.**
- **Programas divulgativos.** Centro de Educación Ambiental "*Naturaleza Viva*" y Centro de Interpretación de Villalar de los Comuneros "*Civillalar*"
- **Formación y voluntariado**
- **Custodia del Territorio**



8. BIBLIOGRAFÍA

1. Labuschagne, L., Swanepoel, L. H., Taylor, P. J., Belmain, S. R., & Keith, M. (2016). Are avian predators effective biological control agents for rodent pest management in agricultural systems?. *Biological Control*, 101, 94-102.
2. Jacob J y Tkadlec E. 2010. Rodent outbreaks in Europe: dynamics and damage, en *Rodent Outbreaks: Ecology and Impacts*, ed. por Singleton GR, Belmain S, Brown P y Hardy W. IRRI, Los Baños, Filipinas, pp. 207-223
3. Luna, A. P., Bintanel, H., Viñuela, J., & Villanúa, D. (2020). Nest-boxes for raptors as a biological control system of vole pests: High local success with moderate negative consequences for non-target species. *Biological Control*, 146, 104267.
4. El topillo campesino. Observatorio de Plagas y Enfermedades agrícolas de Castilla y León. ITA-CYL. <https://plagas.itacyl.es/otros>
5. Jareño, D., Viñuela, J., Luque-Larena, J. J., Arroyo, L., Arroyo, B., & Mougeot, F. (2015). Factors associated with the colonization of agricultural areas by common voles *Microtus arvalis* in NW Spain. *Biological Invasions*, 17, 2315-2327.
6. Cuéllar C., Paz A. y Díaz L.M. Avances en la reducción de las abundancias de topillo campesino (*Microtus arvalis*) en cultivos de alfalfa (*Medicago sativa*) mediante tratamientos no químicos. (2013). Trabajo de Fin de Grado, Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad de Alcalá de Henares.
7. Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco J.C. (Eds.), Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU.
8. Luque-Larena, J.J., Mougeot, F., Viñuela, J., Jareño, D., Arroyo, L., Lambin, X., Arroyo, B., 2013. Recent large-scale range expansion and eruption of common vole (*Microtus arvalis*) outbreaks in NW Spain. *Basic Appl. Ecol.* 14 (5),432-441.
9. Distribución mundial del topillo campesino. Mapa elaborado a partir de datos de la IUCN (<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=13488>) y Eurostat
10. González-Esteban, J., Villate, I., Gosálbez, J. (1995). Expansión del área de distribución de *Microtus arvalis asturianus* Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae) en la Meseta Norte (España). *Doñana, Acta Vertebrata*, 22: 106-110.
11. Rodríguez, A., Viñuela, J., y Alonso, C. (2017). Análisis de los factores que fomentan la invasión temprana y los daños asociados por parte del topillo campesino (*Microtus arvalis*) en parcelas de cereal del suroeste de la provincia de Palencia. Trabajo Final de Master, ETSI Montes. Universidad Politécnica de Madrid.
12. Planillo, A., Viñuela, J., Malo, J. E., García, J. T., Acebes, P., Santamaría, A. E., ... & Olea, P. P. (2023). Addressing phase of population cycle and spatial scale is key to understand vole abundance in crop field margins: Implications for managing a cyclic pest species. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 345, 108306.
13. Viñuela, J., Luque-Larena, J.J., Fargallo, J.A., Olea, P.P., Paz, A., Mougeot, F., (2010). Conflictos entre la agricultura y la conservación de la biodiversidad. Las plagas de topillos en Castilla y León. Agricultura Familiar en España 2010: Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA)
14. Mougeot, F., Lambin, X., Rodríguez-Pastor, R., Romairone, J., Luque-Larena, J.J., 2019. Numerical response of a mammalian specialist predator to multiple prey dynamics in Mediterranean farmlands. *Ecology* 100, 1-14.
15. Vidal D, Alzaga V, Luque-Larena JJ, Mateo R, Arroyo L and Viñuela J. 2009. Possible interaction between a rodenticide treatment and a pathogen in common vole (*Microtus arvalis*) during a population peak. *Science of the Total Environment* 408: 267-271.
16. Fargallo, J. A., Martínez-Padilla, J., Viñuela, J., Blanco, G., Torre, I., Vergara, P., & De Neve, L. (2009). Kestrel-prey dynamic in a Mediterranean region: the effect of generalist predation and climatic factors. *PLoS One*, 4(2), e4311.
17. Sarabia J, Sanchez-Barbudo I, Siqueira W, Mateo R, Rollan E, Pizarro M. 2008. Lesions Associated with the Plexus Venosus Subcutaneous Collaris of Pigeons with Chlorophacinone Toxicosis. *Avian Diseases* 52:540-543.
18. Olea P, Sánchez-Barbudo I, Viñuela J, Barja I, Mateo-Tomás P, Piñeiro A. 2009. Lack of scientific evidence and precautionary principle in massive release of rodenticides threatens biodiversity: old lessons need new reflections. *Environmental Conservation* 36:1-4.
19. Viñuela J., Paz A., de la Bodega D., Cuéllar C., Fargallo J.A., Herranz J., Morañes M.B., Jubete F., Mateo R., Oñate J.J., Olea P. y García J. Situación actual de la plaga de topillo campesino. (2014). Informe científico- técnico remitido a la JCYL y suscrito por entidades investigadoras, ecologistas y cinegéticas españolas. Disponible Online: www.venenono.org

20. Sánchez-Barbudo, I. S., Camarero, P. R., & Mateo, R. (2012). Primary and secondary poisoning by anticoagulant rodenticides of non-target animals in Spain. *Science of the Total Environment*, 420, 280-288.
21. Jubete F. 2011. ¿Tuvieron efecto los tratamientos químicos contra los topillos?: inferencia a partir del estudio de la dieta de la lechuza común y censos de rapaces diurnas. *Galemys*, 23 (nº especial): 91-98.
22. Mougeot, F., Garcia, J. T., & Viñuela, J. (2011). Breeding biology, behaviour, diet and conservation of the red kite (*Milvus milvus*), with particular emphasis on Mediterranean populations. *Ecology and conservation of European dwelling forest raptors and owls*, 190-204.
23. Montaz, J., Jacquot, M., & Coeurdassier, M. (2014). Scavenging of rodent carcasses following simulated mortality due to field applications of anticoagulant rodenticide. *Ecotoxicology*, 23, 1671-1680.
24. Martínez Padilla, J., López Idiáñez, D., López Perea, J. J., Mateo, R., Paz, A., & Viñuela, J. (2017). A negative association between bromadiolone exposure and nestling body condition in common kestrels: management implications for vole outbreaks. *Pest Management Science*, 73(2), 364-370.
25. Cuéllar C. (2023). Fosfuro de zinc 0,8% [gb] p/p y fosfuro de zinc 2,5% [rb] p/p para uso fitosanitario frente a plagas de topillos: revisión bibliográfica y perspectiva medioambiental sobre los riesgos y afectaciones derivados de sus usos. GREFA para la D.G. de Sanidad de la Producción Agraria. Comunicación oral en el XIII EVPMC 2023 en Florencia, Italia.
26. Foltête, J. C., Couval, G., Fontanier, M., Vuidel, G., & Giraudoux, P. (2016). A graph-based approach to defend agro-ecological systems against water vole outbreaks. *Ecological Indicators*, 71, 87-98.
27. Paz, A., Jareno, D., Arroyo, L., Vinuela, J., Arroyo, B., Mougeot, F., ... & Fargallo, J. A. (2013). Avian predators as a biological control system of common vole (*Microtus arvalis*) populations in north western Spain: experimental set up and preliminary results. *Pest Management Science*, 69(3), 444-450.
28. Bascónes M., Garcés J.F., Cuéllar C., Hernández L., Rodríguez B., García M.C., Villán M., Baños A., Pallavicini Y.A., y Caminero C. (2023). Biological control of common vole (*Microtus arvalis*) through the provision of artificial nesting boxes for birds of prey in intensified cropping areas of Castilla y León, Spain. GREFA and ITACYL. 17th RODENS ET SPATIUM - International Conference on Rodent, Valladolid.
29. Cuéllar C. (2022). Memoria Técnica de resultados de anillamiento y recaptura de aves rapaces nidificantes en cajas nido instaladas para el fomento del control biológico del topillo en Castilla y León. GREFA para el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico. Gobierno de España. Poster en el XIII EVPMC 2023 en Florencia, Italia.
30. Caminero C., Pallavicini Y.A., Baños A., Rodríguez B., Bascónes M., García M.C., Hernández L., Fernández M., Cuéllar C. and Caminero C. (2023). New technologies and old allies: Can common kestrel gps-tracking help in detecting common vole during low density phases? GREFA and ITACYL. 17th RODENS ET SPATIUM - International Conference on Rodent, Valladolid.
31. Hernández L., Cuéllar C., Bascónes M., Del Horno L., Blanca F., Rodríguez B., Garcés J.F., García M.C., and Caminero C. (2023) A preliminary view of the relationship between common vole population abundance and the diet of barn owl in biological control research areas in Palencia y Valladolid provinces, Spain. GREFA and ITACYL. 17th RODENS ET SPATIUM - International Conference on Rodent, Valladolid.
32. Keesing, F., Belden, L. K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C. D., Holt, R. D., ... & Ostfeld, R. S. (2010). Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, 468(7324), 647-652.
33. González P, Cuéllar C., del Horno L. y Cordero A. (2022). Evaluación del uso de cajas-refugio por poblaciones silvestres de comadreja (*Mustela nivalis*) en un medio agrario intensificado. Trabajo Fin de Master. Universidad de Vigo.
34. Ostfeld, R. S., & Holt, R. D. (2004). Are predators good for your health? Evaluating evidence for top down regulation of zoonotic disease reservoirs. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(1), 13-20.
35. Luque-Larena, J. J., Mougeot, F., Arroyo, B., Vidal, M. D., Rodríguez-Pastor, R., Escudero, R., ... & Lambin, X. (2017). Irregular mammal host populations shape tularemia epidemiology. *PLoS Pathogens*, 13(11), e1006622.
36. Royo, Lara; Lucientes, Javier (dir.); Ruiz, Jose Francisco . (2017). Estudio del efecto del control biológico del topillo común (*Microtus arvalis*) en la circulación de patógenos zoonóticos. Trabajo de Fin de Grado. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
37. Aulicky, R., Tkadlec, E., Suchomel, J., Frankova, M., Heroldová, M., & Stejskal, V. (2022). Management of the common vole in the Czech lands: Historical and current perspectives. *Agronomy*, 12(7), 1629.
38. Jareño, D., Paz Luna, A., & Viñuela, J. (2023). Local Effects of Nest-Boxes for Avian Predators over Common Vole Abundance during a Mid-Density Outbreak. *Life*, 13(10), 1963.

9. CONTACTO

GREFA Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat



Calle Monte del Pilar s/n. / Apdo: 11 / CP: 28220 / Majadahonda (Madrid)



91 638 75 50



91 638 74 11



Web: www.grefa.org



grefa@grefa.org

Redes sociales
del proyecto:



<https://www.facebook.com/ControlBiologicoTopillo/>



<https://www.instagram.com/control.biologico.topillo/>

Para saber más sobre el proyecto y descargar este manual u otros materiales divulgativos, escanea el siguiente código QR:



Contactos de proyecto:



Carlos Cuéllar Basterrechea: carlos@grefa.org

Lorena Hernández Garavís: garavis@grefa.org

Miriam Báscones Reina: miriam@grefa.org

GREFA agradece a todas las entidades públicas y privadas, investigadores, voluntarios y estudiantes que han hecho posible el funcionamiento de este proyecto.



Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat

Con el apoyo de:

Participa



Este proyecto se alinea con los objetivos europeos de la Nueva PAC 2023-2027, el Pacto Verde, La Estrategia de Biodiversidad y la Estrategia de la Granja a la Mesa. Así mismo se ajusta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 3, 5, 13, 15 y 17 de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Cumple con el enfoque de promoción de Soluciones Basadas en la Naturaleza y puesta en valor de los Servicios Ecosistémicos