

# Las plagas de topillo campesino en Castilla y León: el conflicto con las especies cinegéticas y la conservación de la biodiversidad

Javier Viñuela Madera

Investigador Científico del CSIC. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC; CSIC-UCLM-JCCM)

El topillo campesino ha invadido recientemente el valle del Duero, generando explosiones demográficas cíclicas que causan daños a cultivos y problemas sanitarios, como dispersión de la tularemia. Los grandes cambios en el paisaje y el modelo de gestión agraria parecen estar detrás del proceso de invasión y de la generación de plagas de alta densidad. Se han utilizado dos técnicas de control de plagas principales: rodenticidas anticoagulantes y quema de linderos, hábitat de primordial importancia para esta especie, pero también para la biodiversidad del medio agrario en general. Ambas técnicas tienen un alto impacto ambiental y una eficacia cuando menos dudosa, y podrían ser incluso contraproducentes a largo plazo, al afectar negativamente a los depredadores naturales del roedor. El futuro pasa por un control integrado y con base ecológica mediante la gestión del hábitat a escala de paisaje, buenas prácticas agrarias, una correcta planificación de cultivos y otras técnicas de control alternativas o complementarias.

*Palabras clave: Topillo campesino; Castilla y León; plagas;*

## IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DE LAS PLAGAS DE TOPILLO CAMPESINO EN CASTILLA Y LEÓN

Las plagas de roedores son un serio problema para la producción agraria a nivel mundial (Stenseth et al., 2003). El topillo campesino (*Microtus arvalis*) está considerado el vertebrado más dañino para la agricultura en Europa (Jacob y Tkadlec, 2010). Este roedor ha colonizado recientemente los medios agrarios del

valle del Duero, una rápida invasión bien registrada en el mundo científico (González et al., 1995, Luque et al., 2013; Fig. 1). Hasta finales de los años 70 del siglo pasado estaba considerada una especie montana de la mitad norte peninsular, pero no se conocían poblaciones en las zonas bajas de los valles del Duero y Ebro (Rey, 1973). Tan pronto como la presencia del topillo empezó a registrarse en medios agrarios del valle comenzaron a ocurrir las

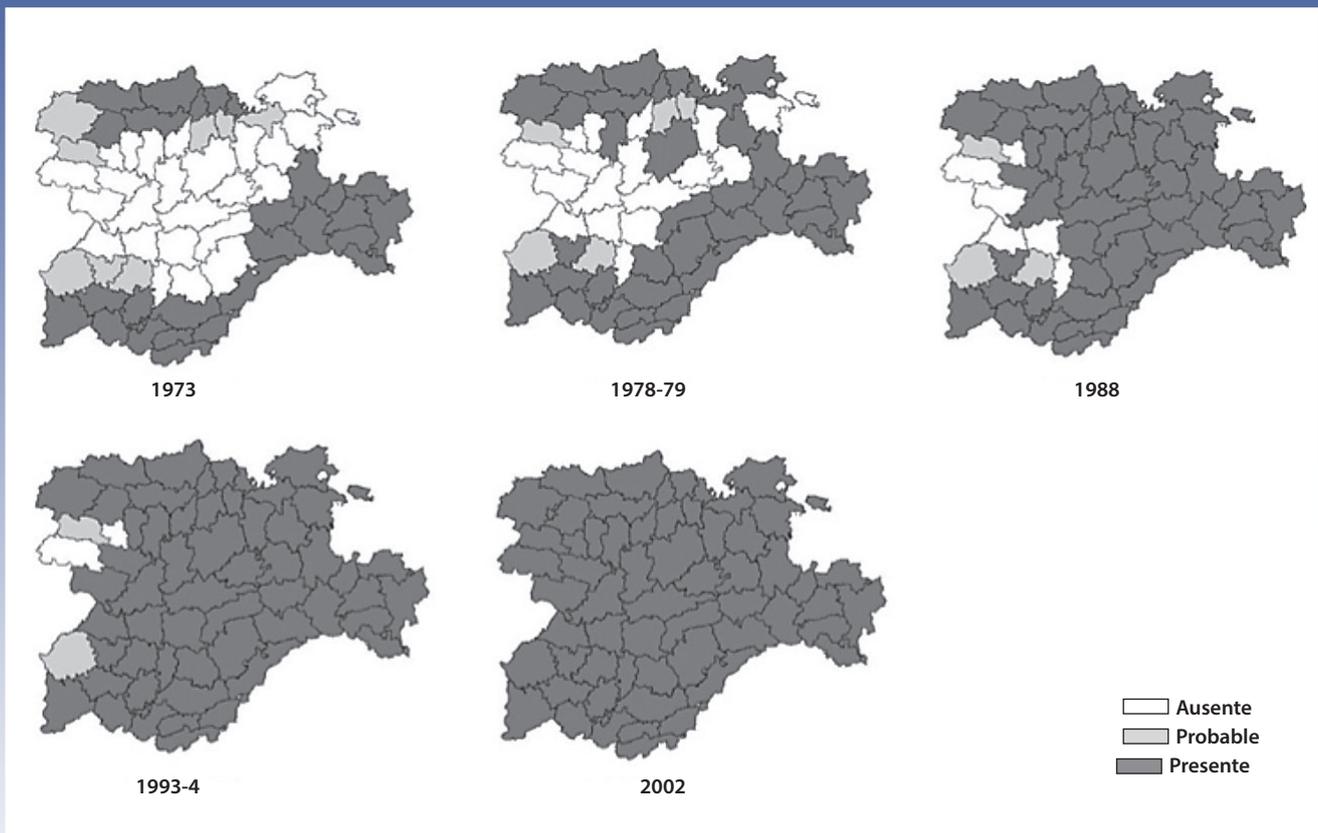


Fig. 1. Expansión del topillo campesino en Castilla y León. Fuente: Luque et al. (2013)

explosiones demográficas que causan daños a cultivos (Delibes, 1989) y que suelen tener carácter cíclico regular, con bruscas disminuciones naturales tras la fase de explosión (Luque et al., 2013)

Algunas cifras obtenidas en Castilla y León ilustran sobre la magnitud socioeconómica de este problema:

- Los daños agrarios causados por esta plaga en 2007 en Castilla y León fueron estimados en varias decenas de millones de euros (Olea et al., 2009; Jacob y Tkadlec, 2010).
- La superficie agraria que puede ocupar la plaga en los periodos de máxima densidad se mide en centenas de miles de hectáreas (González et al., 1995, Luque et al., 2013), afectando a todas las comarcas agrarias del valle del Duero en las nueve provincias de la comunidad autónoma.
- En un año de plaga la densidad de topillos puede ser más de 100 veces superior a la de un año de mínimos, llegándose a densidades de más de 1.000 topillos/ha en hábitat agrario óptimo (Delibes, 1989; Vidal et al., 2009). Se han llegado a registrar más de 2.000 topillos/ha en Europa central.



Fig. 2. Cereal dañado

- La lucha contra la plaga de 2007 supuso una inversión de al menos 24 millones de euros con cargo al erario público nacional y autonómico (Jacob y Tkadlec, 2010), a lo que habría que añadir una cantidad no evaluada de inversión realizada por particulares. Además, los topillos campesinos pueden ser portadores de múltiples enfermedades (González y Villate, 2007), entre las que cabe destacar la tularemia; los topillos son dispersores de la enfermedad

durante las explosiones demográficas (Vidal et al., 2009; Luque et al., 2015).

#### CONTROL DE PLAGAS DE TOPILLOS: IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RODENTICIDAS ANTICOAGULANTES

Este roedor ha sido objeto de un intenso control demográfico en varios países de Europa, centrado en las últimas décadas en el uso de rodenticidas químicos dada su aparente eficacia e inmediatez a la hora de causar bajas en

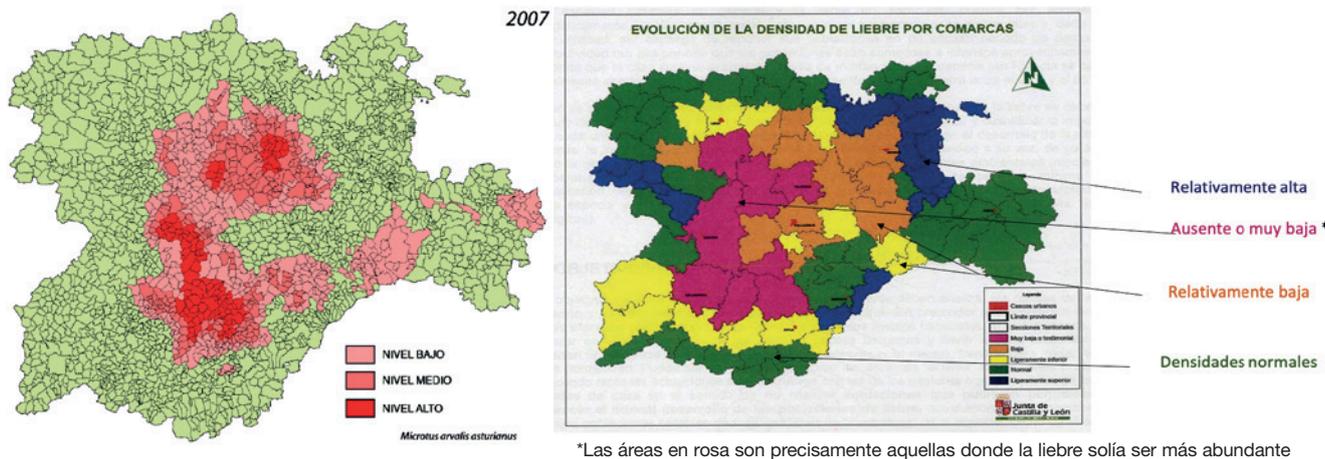


Fig. 3. Izquierda: áreas afectadas por plaga de topillos en 2007 (ITACYL). Derecha: abundancia de liebre en 2008-2009 (JCYL). Coinciden las áreas con mayor abundancia de topillos (y de tratamientos químicos), y donde la liebre es más escasa (cuando antes era abundante).

las poblaciones (Jacob et al., 2014). La última generación de estos productos se conoce como rodenticidas anticoagulantes, los más usados actualmente; en el caso de Castilla y León, la bromadiolona. Por desgracia, toda la evidencia científica reciente ha demostrado claros efectos ambientales negativos de estos productos tóxicos sobre múltiples especies que no son el objetivo del control (especies no-diana), bien por intoxicación primaria al consumir los cebos tóxicos bien por intoxicación secundaria en depredadores que consumen animales que han adquirido el tóxico, vivos o en forma de carroña (Van den Brink et al., 2018). Entre las especies no-diana afectadas destaca la liebre, con tóxicos detectados con frecuencia en los cadáveres analizados, que prácticamente desapareció de áreas enormes después de los tratamientos con rodenticidas de 2007 y 2008 (Olea et al., 2009; Fig. 3), y cuyas poblaciones se han ido recuperando lentamente, aunque su abundancia dista de ser la que era en muchas áreas. Estos tratamientos afectaron también a otras especies del ecosistema agrario, algunas con rango de conservación delicado, como aves esteparias, rapaces y carnívoros (Olea et al., 2009; Jubete, 2011; Sanchez et al., 2012). Un ejemplo claro es el milano real, particularmente sensible al uso de tóxicos en el medio natural (Mateo et al., 2018), cuyas poblaciones reproductoras sufrieron una disminución de alrededor del 50 % en comarcas tratadas con rodenticida mientras que se mantuvieron

estables o aumentaron en comarcas donde no hubo plaga de topillos (Mougeot et al., 2011).

Por tanto, el método de control de plagas de topillo campesino más empleado en los últimos años causa efectos nocivos para la conservación de la biodiversidad en general y de las especies cinegéticas en particular, en una región donde la conservación del patrimonio natural y la actividad cinegética asociadas a la explotación agraria es muy importante; incluso se han afectado áreas protegidas incluidas en la Red Natura 2000 (p. e. ZEPA de Villafáfila, Laguna de la Nava o La Moraña). Paradójicamente, hay poca información empírica que demuestre la eficacia de estos tóxicos como sistema de control a medio o largo plazo de la abundancia de topillos en el medio agrario (Jacob et al., 2014). De hecho, ya desde las primeras plagas de los años 80, el Ministerio de Agricultura resaltaba que los topillos desaparecían de forma similar de áreas tratadas o no tratadas con el producto tóxico, lo que sugería una desaparición natural, típica en los ciclos poblaciones de los microtinos (MAPAMA 1990-2009). En el último episodio de alta abundancia en Tierra de Campos (2016-2017) comprobamos que la bromadiolona como se está aplicando (cebo en grano a final de invierno o comienzos de primavera) era poco eficaz, reduciendo la abundancia de topillos a nivel de parcela 15 días después de su aplicación (Viñuela, 2017a). En definitiva, este control químico parece poco

eficaz, causa grave daño ambiental e incluso podría estar siendo contraproducente al afectar negativamente a poblaciones de especies depredadoras de topillos como la comadreja (Fernández et al., 2019).

Existe una considerable polémica por las plagas de topillos y el uso de rodenticida, reflejada tanto en el mundo científico (Olea et al., 2009; Delibes et al., 2011; Ferreira y Delibes, 2012) como en los medios de comunicación. Cuando se presentan altas densidades de este roedor, los sectores conservacionista y cinegético se oponen al uso masivo de rodenticidas, mientras que buena parte del sector agrario lo reclama. En la última explosión demográfica a escala regional en 2014, las principales ONG de conservación y la Real Federación Española de Caza suscribieron unidos un documento reclamando un uso limitado y racional del control químico y el fuego, y apoyando el uso de técnicas alternativas (Viñuela et al., 2014), que fue remitido a las autoridades responsables.

### CONTROL DE LAS PLAGAS: ¿ES REALMENTE EFICAZ Y CONVENIENTE LA QUEMA DE LINDEROS?

La otra técnica de control que se está aplicando a gran escala en los últimos años es la quema de zonas con vegetación natural que podrían servir a los topillos como hábitat reserva, o funcionar como “fuente” demográfica para la colonización de los cultivos. Ciertamente, los hábitats herbáceos que ocu-



Fig. 4. Quemas ilegales para el supuesto control de topillos (J. Viñuela y C. Cuéllar)

pan los escasos terrenos no cultivados, fundamentalmente en bordes de parcelas cultivadas (linderos), son un hábitat primordial para los topillos y otros micromamíferos, y un origen obvio (a menudo, el único posible) de la invasión de campos de cultivo (Ruiz et al., 2013; Jareño et al., 2014; Rodríguez et al., 2016). Las quemas autorizadas afectan a linderos entre parcelas y cunetas, pero en sus periodos de aplicación se disparan las quemas ilegales en otros linderos o manchas de vegetación arvense, llegando a afectar a cientos de kilómetros de las maltratadas riberas de la región, y a los escasos árboles y arbustos de estos paisajes (Viñuela et al., 2014; Fig. 4).

No hemos encontrado evidencia científica que demuestre que esta técnica esté siendo eficaz, ni conocemos ningún caso en el extranjero de su utilización, pese a que las plagas de topillo campesino son recurrentes en muchos países centroeuropeos desde hace décadas. Hay dudas razonables sobre su eficacia, ya que en algunas zonas donde se han aplicado las quemas con mayor intensidad la población de topillos no parece haber disminuido, repitiéndose las altas densidades al año siguiente (Viñuela et al., 2014); tampoco en 2017 encontramos evidencia de que la quema de linderos redujera la abundancia de topillos en los campos de cultivo (Viñuela, 2017b). También hay dudas

sobre cuál es el papel de estos medios lineales con vegetación natural en la generación de plagas, y sobre cuál debe ser su gestión más adecuada para evitar daños a los cultivos adyacentes. La información más reciente obtenida por nuestro grupo de investigación concluye que en realidad los linderos amplios y bien vegetados, una rareza en los paisajes agrarios modernos, generan menor invasión en las parcelas de cultivo aledañas (Rodríguez, 2017). En estos linderos los topillos se encontrarían seguros y con suficientes recursos, sin necesitar invadir los cultivos adyacentes, y posiblemente acogen más depredadores terrestres de topillos, que podrían actuar controlando su abundancia (Reino et al., 2010; Rey et al., 2010). Estos resultados coinciden con lo observado en Francia, donde se recomienda el mantenimiento de manchas de vegetación natural que acojan depredadores, incluyendo linderos amplios (De Redon et al., 2010).

Parece evidente que el efecto de estas quemas primaverales no pueden ser muy favorable, dado que estos elementos del paisaje agrario tienen primordial importancia para la conservación de la biodiversidad en los ecosistemas agrarios (Vickery et al., 2009). En este sentido, la perdiz roja, cuyas poblaciones en Castilla y León se encuentran en situación lamentable, ha podido ser de las especies de aves más perjudicadas,

dada la importancia que tienen estos medios como lugar de nidificación (Casas y Viñuela, 2008).

En definitiva, otra técnica de dudosa eficacia, alto impacto ambiental y que también podría ser contraproducente, al afectar al principal hábitat de depredadores terrestres de los topillos, pero que permite calmar los ánimos del sector agrario en años de plaga. Las ONG de conservación se han opuesto al uso de esta herramienta mientras no se demuestre inequívocamente su eficacia.

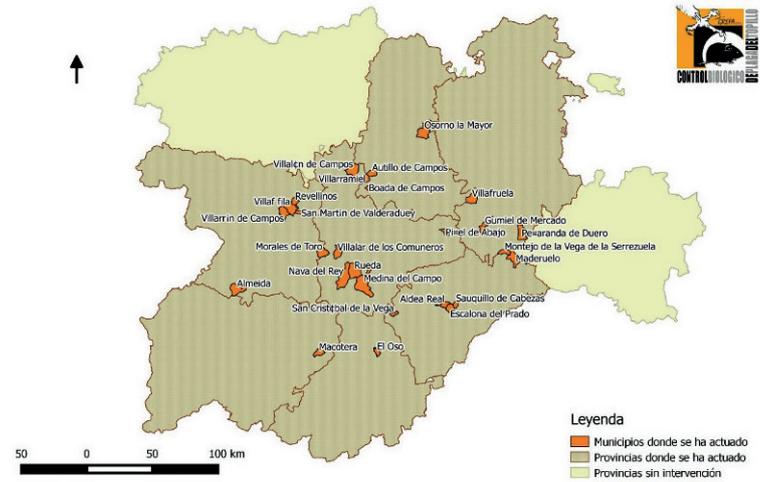
#### EL FUTURO: CONTROL INTEGRADO CON BASE ECOLÓGICA Y GESTIÓN DEL PAISAJE AGRARIO

La invasión del valle del Duero por los topillos y la aparición de plagas se explica posiblemente por la acción sinérgica de varios cambios a gran escala ocurridos en los paisajes montanos y agrarios de Castilla y León: abandono de la ganadería extensiva, concentración parcelaria e incremento de la superficie ocupada por alfalfa y otros cultivos de regadío (Jareño et al., 2015). En este sentido, las plagas de topillos son un buen ejemplo de los efectos no deseados de la intensificación agraria, que genera paisajes homogéneos y pérdida de biodiversidad, lo que a su vez promueve la aparición de plagas por el deterioro del control natural de plagas (Wilby y Thomas, 2002). De



Fig 5. Cernitopillocaja

Zonas de actuación del proyecto del "Control Biológico de Plagas de Topillo Campesino" en Castilla y León impulsado por GREFA (2009-2016)



control biologico topillo

hecho las áreas con plagas de topillos están deforestadas, en esta región y en otros lugares del mundo (Luque et al., 2013) mientras que en el área periférica del valle del Duero, donde el paisaje es más heterogéneo y con mayor superficie ocupada por vegetación natural, el problema de plagas desaparece. Esto apoya que la presencia de vegetación natural es clave para mantener a raya a las poblaciones de esta especie, algo bien conocido en Francia (Delattre et al., 1999) y con un alto potencial de ser eficaz para múltiples sistemas de control biológico (Holland et al., 2016).

La ONG GREFA, en colaboración con el IREC, desarrolla desde 2009 un programa de promoción del control biológico de plagas de topillo campesino mediante instalación de cajas-nido para dos de sus principales depredadores en medios agrarios, el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la lechuza común (*Tyto alba*). El programa incluye ya más de 30 municipios y más de 2.000 cajas-nido instaladas (Fig. 5). Se ha comprobado que es un sistema eficaz en Villalar de los Comuneros, uno de los municipios más afectados por la plaga de 2007 y que no ha vuelto a tener problemas relevantes a pesar de que otros municipios de su entorno sí han vuelto a sufrir plagas (Paz et al., 2013; Viñuela et al., 2015). Sin embargo, en la zona que sufre las plagas de topillos más frecuentes e intensas (sur de Palencia), el control con cajas-nido no parece suficiente para limitar la abundancia de topillos en años con plaga regional, al menos a la escala

de municipio a la que se está aplicando, necesitando acciones de apoyo para alcanzar una eficacia aceptable (Viñuela et al. 2015).

Afortunadamente, en los últimos años el uso de rodenticidas ha disminuido, porque muchos agricultores con responsabilidad ambiental han decidido dejar de usarlo y porque el ITACYL es más prudente en su distribución. El ITACYL ha presentado recientemente una nueva estrategia de gestión, avanzando en la dirección correcta de un control integrado que permita reducir el uso de rodenticidas y evitar el uso del fuego.

Pero queda una importante asignatura pendiente: la gestión del paisaje. En contraste con las acciones de promoción de quemas del ITACYL, la gestión del paisaje, promoviendo parches y linderos amplios con vegetación arvense y arbóreo-arbustiva, y con ello la presencia de fauna depredadora terrestre, puede ser la mejor técnica para apoyar el control biológico mediante cajas-nido (Haapakoski et al., 2013), como ya está intentando potenciar GREFA con su incipiente programa de reforestación de linderos. Es paradójico que mientras en el valle del Duero se queman linderos en primavera de forma extensiva, en el sur de España una multinacional de producción de biocidas, Syngenta, en asociación con ASAJA y el sector cinagético, promueven la generación de "márgenes multifuncionales", linderos amplios sembrados con arvenses que actúan favoreciendo a los polinizadores, el control biológico de plagas, la conservación

de la biodiversidad y la producción de perdiz, sin causar pérdidas relevantes de producción agraria. Una cadena montañosa separa políticas agrarias opuestas, que implican a la misma asociación, ASAJA, que en Castilla y León suele reclamar las quemas. En nuestra opinión, estos márgenes serían aún más interesantes si incluyeran elementos arbustivos o arbóreos dispersos en la matriz herbácea; aquí hay una importante tarea futura en la que los ingenieros de montes y forestales tendrían mucho que aportar, también contenida en la nueva estrategia de la JCYL.

Por último, en las áreas más propensas a sufrir plagas de topillos, además de esta restauración paisajística es vital una planificación adecuada de usos agrarios, reduciendo la superficie ocupada por cultivos particularmente favorables para los topillos durante todo el año (alfalfa) o en el crítico periodo invernal (colza y leguminosas forrajeras) (Santamaría et al., 2016).

La gestión de plagas de topillos ha mejorado desde el punto de vista ambiental, pero queda aún mucho por hacer y esperamos que se siga avanzando en la dirección correcta: un control integrado con base ecológica, usando el control natural de plagas, buenas prácticas agrarias, adecuada planificación de cultivos y uso de otras técnicas alternativas de control de roedores ya disponibles o en desarrollo, como el trampeo, atrayentes, repelentes o la gestión del ganado extensivo.

## REFERENCIAS

- Casas F, Viñuela J. 2010. Agricultural practices or game management: which is the key to improve red-legged partridge nesting success in agricultural landscapes? *Environ. Conserv.* 37: 177–186.
- Delattre P, De Sousa B, Fichet-Calvet E et al. 1999. Vole outbreaks in a landscape context: evidence from a six year study of *Microtus arvalis*. *Landscape Ecol.* 14: 401–412.
- Delibes J. 1989. Plagas de topillos en España. *Quercus* 35: 17–20.
- Delibes M, Smith AT, Slobodchikoff et al. 2011. The paradox of keystone species persecuted as pests: a call for the conservation of abundant small mammals in their native range. *Biol. Conserv.* 144: 1335–1346.
- De Redon L, Machon N, Kerbiriou C et al. 2010. Possible effects of roadside verges on vole outbreaks in an intensive agrarian landscape. *Mamm. Biol.* 75: 92–94.
- Fernández J, Coeurdassier M, Couval G et al. 2019. Do bromadiolone treatments to control grassland water voles (*Arvicola scherman*) affect small mustelid abundance? *Pest Manag. Sci.* Doi: 10.1002/ps.5194.
- Ferreira C, Delibes M. 2012. Conflictive management of small mammals considered as pests: a long way to evidence-based policy making. *Curr. Zool.* 58: 353–357.
- González 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 Vertebr.* 22: 106–110.
- González J, Villate I. 2007. *Microtus arvalis* Pallas, 1778. En: Palomo LJ, Gisbert J, Blanco JC. (Eds.) *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*. pp. 426–428. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid.
- Haapakoski M, Sundell J, Ylönen H. 2013. Mammalian predator–prey interaction in a fragmented landscape: weasels and voles. *Oecologia* 173: 1227–1235.
- Holland JM, Bianchi FJJA, Entling MH et al. 2016. Structure, function and management of semi-natural habitats for conservation of biological control: a review of European studies. *Pest Manag. Sci.* 72: 1638–1651.
- Jacob J, Tkadlec E. 2010. Rodent outbreaks in Europe: Dynamics and damage. En: Singleton GR, Belmain SR, Brown PR et al. (Eds.) *Rodent outbreaks: ecology and impacts*. pp. 207–223. IRRI, Los Baños.
- Jacob J, Manson P, Barfknecht R et al. 2014. Common vole (*Microtus arvalis*) ecology and management: implications for risk assessment of plant protection products. *Pest Manag. Sci.* 70: 869–878.
- Jareño D, Viñuela J, Luque JJ et al. 2014. A comparison of methods for estimating common vole (*Microtus arvalis*) abundance in agricultural habitats. *Ecol. Indic.* 36: 111–119.
- Jareño D, Viñuela J, Luque JJ et al. 2015. Factors associated with the colonization of agricultural areas by common voles *Microtus arvalis* in NW Spain. *Biol. Invas.* 17: 2315–2327.
- Luque JJ, Mougeot F, Viñuela J et al. 2013. Recent large-scale range expansion and eruption of common vole (*Microtus arvalis*) outbreaks in NW Spain. *Basic Appl. Ecol.* 14: 432–441.
- Luque JJ, Mougeot F, Vidal D et al. 2015. Tularemia outbreaks and common vole (*Microtus arvalis*) irruptive population dynamics in Northwestern Spain, 1997–2014. *Vector-Borne Zoonot.* 15: 568–570.
- MAPAMA. 1990–2009. *Reuniones anuales de los grupos de trabajo fitosanitarios*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.
- Mateo P, Olea PP, Viñuela J. 2018. Impacto del veneno en las poblaciones reproductoras de milano real (*Milvus milvus*) y alimoche (*Neophron percnopterus*) en España. Incidencia del veneno en otras aves rapaces amenazadas. Inédito. WWF/ADENA, Madrid.
- Mougeot F, García JT, Viñuela J. 2011. Breeding biology, behaviour, diet and conservation of the red kite (*Milvus milvus*), with particular emphasis on Mediterranean populations. En: Zuberogoitia I, Martínez JE. (Eds.) *Ecology and conservation of European dwelling forest raptors and owls*. pp. 190–204. Diputación Foral de Vizcaya, Bilbao.
- Olea PP, Sanchez IS, Viñuela J et al. 2009. Lack of scientific evidence and precautionary principle in massive release of rodenticides threatens biodiversity: old lessons need new reflections. *Environ. Conserv.* 36: 1–4.
- Paz A, Jareño D, Arroyo L et al. 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 Manag. Sci.* 69: 444–450.
- Reino L, Porto M, Morgado R et al. 2010. Does afforestation increase bird nest predation risk in surrounding farmland? *Forest Ecol. Manag.* 260: 1359–1366.
- Rey JM, Galvan I Carrascal LM. 2010. Differential effects of vegetation restoration in Mediterranean abandoned cropland by secondary succession and pine plantations on bird assemblages. *Forest Ecol. Manag.* 260: 87–95.
- Rey JM. 1973. Las características biométricas y morfológicas del topillo campesino, *Microtus arvalis asturianus*, del Sistema Ibérico. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. Biol.* 71: 283–297.
- Rodríguez R, Luque JJ, Lambán X et al. 2016. 'Living on the edge': the role of field margins for common vole (*Microtus arvalis*) populations in recently colonised Mediterranean farmland. *Agr. Ecosyst. Environ.* 231: 206–217.
- Rodríguez A. 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*. Proyecto Fin de Grado. Universidad Politécnica de Madrid.
- Ruiz P, Mata C, Malo JE. 2013. Road verges are refuges for small mammal populations in extensively managed mediterranean landscapes. *Biol. Conserv.* 158: 223–229.
- Sánchez IS, Camarero PR, Mateo R. 2012. Primary and secondary poisoning by anticoagulant rodenticides of non-target animals in Spain. *Sci. Tot. Environ.* 420: 280–288.
- Santamaría AE, Olea PP, Viñuela J et al. 2016. Landscape factors related with common vole burrow systems abundance in agrosystems of NW Spain. *Rodens et Spatium. 15th Int. Conf. Rodent Biology*. Olomouc.
- Stenseth NC, Leirs H, Skonhott A et al. 2003. Mice, rats, and people: the bio-economics of agricultural rodent pests. *Front. Ecol. Environ.* 1: 367–375.
- Van den Brink N, Elliott JE, Shore RF et al. 2018. *Anticoagulant rodenticides and wildlife*. Springer, Berlin.
- Vickery JA, Feber RE, Fuller RJ. 2009. Arable field margins managed for biodiversity conservation: A review of food resource provision for farmland birds. *Agr. Ecosyst. Environ.* 133: 1–13.
- Vidal D, Alzaga V, Luque JJ et al. 2009. Possible interaction between a rodenticide treatment and a pathogen in common vole (*Microtus arvalis*) during a population peak. *Sci. Tot. Environ.* 408: 267–271.
- Viñuela J. 2017a. Informe preliminar sobre los resultados del muestreo para evaluar la eficacia de la bromadiolona en grano realizado en Melgar de Fernamental en abril-mayo de 2017. Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León. Inédito.
- Viñuela, J. 2017b. Informe preliminar sobre el estudio de daños a cultivos y efectos del fuego desarrollado en 2017 en el suroeste de la provincia de Palencia. Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León. Inédito.
- Viñuela J, Paz A, de la Bodega D et al. 2014. *Situación actual de las plagas de topillo campesino en Castilla y León*. <http://www.grefa.org/topillo2014.pdf>.
- Viñuela J, Paz A, Luque JJ et al. 2015. Nest-box supplementation for eurasian kestrel and barn owl as a biological control tool for common vole (*Microtus arvalis*) outbreaks in croplands in NW Spain. *10th European Vertebrate Pest Management Conference*. 21–25 Sep., Sevilla.
- Wilby A, Thomas MB. 2002. Natural enemy diversity and pest control: patterns of pest emergence with agricultural intensification. *Ecol. Lett.* 5: 353–360.