

Proyecto Grupo de prevención de daños de conejo (CS6.000018)

Recopilación bibliográfica sobre medidas de prevención de daños y control de poblaciones de conejo.

Informe Julio 2018

Autor:

Dr Carlos Rouco Zufiaurre
Departamento de Zoología



ÍNDICE

1-ANTECEDENTES	4
2-INTRODUCCIÓN	5
3-MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS POR EL CONEJO	6
3.1-Métodos mecánicos	6
-Vallas de exclusión	6
-Pastor eléctrico	7
-Trampeo	7
-Caza	7
-“Ripping” o destrucción de madrigueras	8
-Manejo de hábitat	8
-Cultivos o alimento de contingencia	9
3.2-Métodos químicos	9
-Repelentes	9
-Envenenamiento	10
-Fumigaciones	10
3.3-Métodos biológicos	11
-Depredadores	11
-Enfermedades víricas	11
4-CONCLUSIONES	12
5-LISTADO DE MEDIDAS RECOMENDADAS	14
6-REFERENCIAS	15
ANEXO	18

1- ANTECEDENTES

En el mes de julio de 2018 se firmó un CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS en el que WWF España está interesada en la colaboración con el Departamento de Zoología de la UNIVERSIDAD DE CORDOBA (UCO) dentro del marco del proyecto Grupo de prevención de daños de conejo (CS6.000018). El objeto del presente contrato será, bajo la supervisión de Ramón Pérez de Ayala, una asistencia técnico científica para la evaluación de la casuística asociada a los daños dentro del proyecto Grupo Operativo de Prevención de daños en la agricultura producidos por el conejo.

En primer lugar el consultor, i.e. UCO, iniciará y efectuará el trabajo de ejecución necesario en la fase de creación del grupo operativo, para definir con precisión el proyecto de ejecución del mismo.

Concretamente, sus labores se centrarán en:

- Recopilación bibliográfica sobre medidas de prevención de daños y control de poblaciones de conejo.
- Listado de medidas recomendadas
- Apoyo en la recopilación de información de daños producidos por el conejo en España.
- Análisis de datos en colaboración con WWF España:
 - Análisis espacial entre daños por conejo y variables de vegetación.
 - Inferir la relación entre los daños por conejo y su abundancia.
- Redacción de un informe con las conclusiones obtenidas de esta primera fase del proyecto conejo.

El presente informe presenta los principales resultados sobre *“Recopilación bibliográfica sobre medidas de prevención de daños y control de poblaciones de conejo”* así como el *“Listado de medidas recomendadas”* obtenida a través de la revisión exhaustiva de trabajos contrastados científicamente. Para ello se ha utilizado las bases de datos científicas:

- **Scopus®**: La mayor base de datos de resúmenes y citas bibliográficas revisadas por pares: revistas científicas, libros y actas de congresos.
- **WEB OF SCIENCE™**: Plataforma basada en tecnología Web que recoge las referencias de las principales publicaciones científicas de cualquier disciplina del conocimiento, tanto científico como tecnológico, humanístico y sociológicos desde 1945, esenciales para el apoyo a la investigación y para el reconocimiento de los esfuerzos y avances realizados por la comunidad científica y tecnológica.

2- INTRODUCCIÓN

El conejo (*Oryctolagus cuniculus*), al igual que otras muchas especies cinegéticas o consideradas “plaga”, tienen actualmente una distribución muy influenciada por la mano del hombre. El lagomorfo es originario de la península ibérica y durante miles de años su distribución estuvo limitada prácticamente a las fronteras de España. De hecho, la Península Ibérica es el único lugar del mundo donde las dos subespecies de conejo coexisten: *O. cuniculus cuniculus*, extendido por el centro y noreste peninsular, y de la cual descienden todas las especies domésticas; y *O. cuniculus algirus*, restringida al suroeste peninsular y norte de África.

Desde hace más de 3000 años este animal ha sido introducido por navegantes, colonos y cazadores en todos los continentes del mundo exceptuando la Antártida. El conejo fue domesticado por los Romanos y posteriormente por monjes franceses entre el 600-1000 D.C.. De hecho, la mayor parte de las poblaciones silvestres descienden de una variedad de conejos cimarrones que se han asilvestrado años atrás. En Europa, el conejo tardó cientos de años en alcanzar lugares como Escocia, Alemania y el este de Europa. En Sudáfrica, por ejemplo, se prohibió la importación de conejos; en Norte América se introdujeron cientos de miles de animales sin éxito y en Sudamérica se ha convertido en una plaga pero limitado a zonas muy determinadas y relativamente pequeñas (Figura 1 Mapa de la distribución del conejo).



Fig. 1 Distribución mundial del conejo de monte. En verde está indicada el área de distribución nativa y en naranja aquellas áreas donde ha sido introducido.

La liberación y posterior asentamiento de conejos tanto silvestres como domésticos en más de 800 islas, desde latitudes tan septentrionales como Alaska hasta tan meridionales como el propio ecuador, demuestra la increíble tolerancia de la especie a un gran rango de hábitats diferentes. Pero el caso más extraordinario en el que el conejo ha demostrado su gran capacidad colonizadora y devastadora ha sido, sin lugar a dudas, su introducción y dispersión por Australia y Nueva Zelanda. Y es en estos dos países, precisamente donde más se ha

investigado sobre el desarrollo y aplicación de los métodos más eficientes para el control y mitigación de daños causados por el conejo a la agricultura.

3- MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS POR EL CONEJO

En general, los métodos que se emplean en la actualidad, y principalmente en Australia y Nueva Zelanda, para el control de las poblaciones de conejo se pueden resumir en tres grandes categorías:

- **Mecánicos:** vallas de exclusión, pastor eléctrico, trampeo, caza, huroneo, “ripping” o destrucción de madrigueras, manejo de hábitat y cultivos de contingencia.
- **Químicos:** repelentes, envenenamiento y fumigaciones.
- **Biológicos:** depredadores y enfermedades víricas.

3.1- Métodos mecánicos

Vallas de exclusión: se trata de una de las primeras medidas que se aplicaron para intentar frenar la dispersión de conejos, y en la actualidad después de las campañas de envenenamiento, es posiblemente la medida más empleada para mitigar el daño en la agricultura por parte del conejo. Sin lugar a dudas la “State Barrier Fence de Western Australia” es el caso más impresionante dado hasta el momento, se trata de una valla de exclusión que recorre el país completamente de norte a sur sumando un total de 3.256 kilómetros. En la península ibérica se han empleado mallas gallineras o bien mallas o enrejado de simple torsión ya sea para proteger cultivos, así como para la creación de cercados para la cría del conejo de forma extensiva para programas de conservación. Entre los principios básicos a tener en cuenta es importante que la malla esté, o bien enterrada en el suelo al menos entre 0.5-1m de profundidad o corrida en el suelo al menos 1m en dirección opuesta al cultivo a proteger (Fig.2). Existe multitud de tipos diferentes de mallas o vallas que se pueden emplear, tanto en tamaño, formas y precios. Pero para que dicha medida pueda ser eficiente es crucial un mantenimiento y una revisión periódica (Connolly et al. 2009).

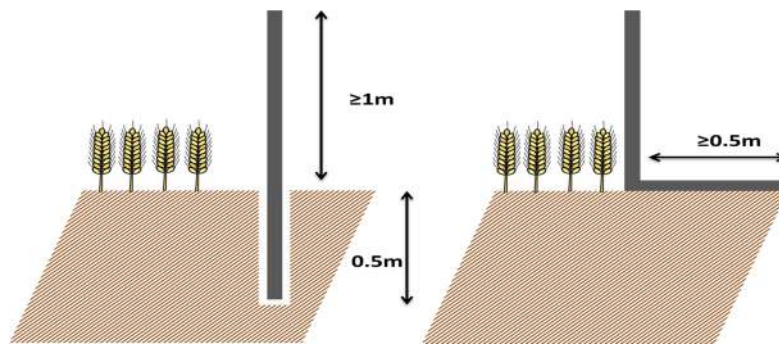


Fig. 2 Croquis de distintas maneras de instalar una malla para proteger un cultivo frente al impacto del conejo.

Pastor eléctrico: Es un método similar al anterior ya que implica la exclusión del conejo del área cultivada, aunque en este caso a través de la intimidación por descargas eléctricas. Esta medida es en principio más barata de instalar en el campo (McKillop et al. 1998) y su eficiencia es muy parecida a las vallas de exclusión, aunque al no ser una media permanente en instalar y desinstalarla del campo puede llevar el incremento del precio y, por tanto, en una medida no tan rentable (McKillop et al. 1998). Sin embargo una vez instalada, y después de asegurarse de que está activa al menos durante 7 días reduce el porcentaje de visitas de conejo al cultivo de un 70-85% según un estudio realizado en Reino Unido (McKillop et al. 1993).

Trampeo: ha sido uno de los métodos más usados a lo largo de la historia y, hoy por hoy, se siguen empleado asiduamente. Probablemente el trampeo de conejos sea el método más antiguo de los que todavía se sigue empleando hoy en día. Existen multitud de modelos de trampas patentados, pero el modelo más utilizado es el “cepo”, aunque hoy en día se está estudiando su prohibición y que sean sustituidos por otras trampas que minimicen el sufrimiento de los animales cuando quedan atrapados. El trampeo tiene el inconveniente de que depende mucho de la cualificación del operario, además no puede abarcar grandes superficies y requiere de revisiones diarias. Por ello es un método no muy efectivo para un primer control, pero si merece la pena como método complementario a otros métodos.

Caza: Entre las modalidades de caza que son aceptadas como modalidad de control de conejos se encuentra la caza con escopeta y perro. En países como Nueva Zelanda y Australia encontramos el empleo del rifle, generalmente del calibre 22'. Es un método secundario, usualmente para complementar un método aplicado con anterioridad para acabar con los pocos conejos remanentes o bien para áreas de difícil acceso, como rocas o refugios de troncos donde otros métodos (fumigación o hurones) son ineficaces. Se emplea cuando la abundancia de conejos está en baja. Y por último tenemos la caza desde helicóptero. Esta técnica se ha empleado muy a menudo tanto en Australia como en Nueva Zelanda para controlar grandes mamíferos, pero su aplicación al control del lagomorfo es relativamente

moderna, gracias en parte a la fabricación de aparatos versátiles y considerablemente baratos. Se emplea en zonas donde el acceso es muy complicado, y siempre como método complementario. Vienen a costar del orden de 500 NZ\$/hora (250 euros) incluyendo tirador y munición. Llega a cubrir una superficie de entre 100-200 ha por hora. Se calcula que un helicóptero puede cubrir en una hora lo que una cuadrilla de cuatro personas con perro y escopeta lo hace en una jornada.

Por último encontramos la caza deportiva es, sin lugar a dudas, el método que más le compensa al gobierno y propietarios, ya que son los cazadores los que se costean sus armas y municiones. El conejo, al igual que ocurre en España, es una de las especies favoritas por los cazadores, a diferencia de que aquí es considerada plaga y, por lo tanto los cazadores no pagan absolutamente nada para poder darles caza. En Nueva Zelanda se llegan a organizar competiciones muy atractivas para el sector cinegético como es el caso del “Easter Bunny Shoot” que se celebra todos los años en la localidad de Alexandra (Isla Sur de Nueva Zelanda). Consiste en una competición en donde gana el equipo que más conejos mate en 24 horas. Por poner un ejemplo, en la edición celebrada en el pasado mes de abril de 2010, se mataron un total de 23.064 conejos entre la totalidad de los 39 equipos formados por 12 miembros cada uno. (Rouco et al. 2014).

Para aumentar la eficiencia de estas dos medidas (i.e. trampeo y caza) un estudio australiano sugiere que se haga el control teniendo en cuenta la dinámica poblacional del conejo y haciendo un mayor esfuerzo de control en los periodos del año donde se afecta al mayor número posible de los individuos con mayor poder reproductivo (Wells et al. 2016). Este periodo, curiosamente correspondería con el periodo de caza (i.e. octubre-febrero) en la Península ibérica, ya que sería el periodo que mayor daño se haría a la población al encontrarse principalmente en periodo reproductivo.

“Ripping” o destrucción de madrigueras: como su propio nombre indica consiste básicamente en la destrucción literal de las madrigueras con la ayuda de maquinaria pesada como un tractor o una retro-excavadora o buldócer. Hoy en día, se sigue aplicando esta metodología para controlar las poblaciones de conejo en Australia, principalmente áreas agrícolas (McPhee & Butler 2010). Pueden llegar a ser muy efectivas, manteniendo la zona de actuación libre de conejos hasta 7 años (Berman et al. 2011). Sin embargo, como ocurre con todas las medidas es necesario una revisión del área, al menos, ya que se ha observado en Australia que zonas donde se han aplicado programas de “ripping”, han sido recolonizadas por conejos que habitaban en madrigueras alejadas hasta 1 km de la zona de actuación (Ramsey et al. 2014).

Manejo de hábitat: Básicamente es en el sentido contrario al que estamos acostumbrados en España; consiste en intentar crear condiciones que no sean favorables para el conejo, como

por ejemplo, eliminar cualquier cobertura o refugio, como matorrales, arbustos o piedras, introducir pastos intensivos y reducir la variedad de alimento eliminando las especies herbáceas, etc. Un estudio realizado en una granja experimental en Escocia puso de manifiesto que la eliminación de hábitats favorables para el conejo redujeron significativamente su número de conejos en las áreas de cultivo más intensivo y redujeron las posibilidades de que estas áreas fueran dañadas (Boag 1987). Es por ello que debido a los beneficios que obtuvieron a largo plazo, la manipulación de los hábitats favorables para el conejo podría ser tomada en cuenta a la hora de diseñar programas de control del lagomorfo.

Cultivos o alimento de contingencia: A diferencia de la alimentación suplementaria, que está destinada a mejorar la salud y la supervivencia de las especies de fauna silvestre, los cultivos de contingencia están destinados a reducir el daño causado por la fauna silvestre. Es una práctica de gestión que no persigue la reducción de la población objetivo, sino la mitigación del daño. Este método se ha mostrado prometedor para reducir el daño causado por la alimentación de mamíferos tales como ratones de campo (*Microtus spp.*), jabalíes (*Sus scrofa*), y ardillas rojas (*Tamasciurus hudsonicus*). Este método se empleó en el año 2008 con conejos en viñedos en la Provincia de Córdoba. El resultado mostró que la adición de alfalfa cerca de las madrigueras de un viñedo redujo significativamente el daño de conejo en las vides (Barrio et al. 2010).

3.2- Métodos químicos

Repelentes: Existen dos tipos diferentes, principalmente los sistémicos y los de contacto. Los sistémicos son todos aquellos que se absorben por el material o ser vivo sobre el que se aplica, pero para el caso de los conejos no está completamente desarrollado. Son más comunes los repelentes de contacto, que se aplican a la cara externa de las plantas, generalmente para evitar el daño de los conejos. El más empleado es un repelente que está compuesto principalmente por huevos y pintura acrílica. Sin embargo, en Reino Unido, investigadores emplearon con éxito olores de carnívoros como repelente “natural” de conejos. En concreto sintetizaron el aroma a partir de estiércol de león (Boag & Mlotkiewicz 1994). Pero también se han empleado otras fuentes de olor a partir de excrementos de zorro (Rouco et al. 2011) y otras especies de mustélidos (Sullivan et al. 1985) con cierto éxito. A pesar de que no se ha encontrado ninguna referencia científica, un método parecido a los repelentes que podría utilizarse para comprobar su eficiencia es el uso de ahuyentadores electrónicos de conejo.

Envenenamiento: Es el método más empleado hoy por hoy en Nueva Zelanda. En la actualidad podemos diferenciar dos tipos de venenos: los agudos y los crónicos. Los agudos matan al animal una vez que haya ingerido la dosis letal a partir de una sola toma, y los crónicos tardan más tiempo en actuar y requieren ser ingeridos en varias dosis, actúan como anticoagulantes y provocan la muerte por hemorragias internas. Entre los venenos agudos más empleados hoy en día para controlar a los conejos encontramos el Mono-fluoroacetato de sodio o Componente 1080, se encuentra en formato de polvo blanco, inodoro, parecido al azúcar, muy soluble en agua y una vez en el medio, su toxicidad decae rápidamente, reduciendo el riesgo de envenenamiento de las especies no diana. Los perros son extremadamente sensibles y las aves relativamente resistentes. Puede matar a una persona en menos de una hora y no existe antídoto. Prácticamente el 90% de la producción mundial del Componente 1080 se importa a Nueva Zelanda.

Entre los venenos crónicos más utilizados encontramos el Pindone®, es de la familia de los anticoagulantes y resulta muy efectivo para el conejo. Es menos nocivo para el hombre y la vitamina K1 actúa como un buen antídoto. Se suele emplear en aquellas zonas donde puede existir riesgo para personas o animales domésticos.

En España este método está prohibido rotundamente por la legislación, salvo en casos muy excepcionales como fue el caso de la plaga de topillo (*Microtus arvalis*) en Castilla y León entre los años 2006 y 2007 aunque no estuvo exento de polémica (Olea et al. 2009). Este es un método con el que no se podrá contar en este grupo operativo ya que además de que es ilegal existe un altísimo riesgo de que puedan ocurrir envenenamientos secundarios en especies no objetos del control (Sánchez-Barbudo et al. 2012).

Fumigaciones: Otro de los métodos de envenenamiento que se han empleado a lo largo de los años y se siguen aplicando en Australia y Nueva Zelanda en la actualidad son las fumigaciones o gaseo de madrigueras. Se suele emplear un gas y un líquido principalmente, la fosfina y la cloropicrina, respectivamente. Ambos son altamente tóxicos y penetrantes. La fosfina permanece en estado gaseoso a temperatura ambiente y es un 20% más pesado que el aire. La Cloropicrina se evapora rápidamente en un gas un 500% más pesado que el aire, y actúa como un gas lacrimógeno. La forma de aplicarlo consiste en tapar todas las bocas de la madriguera salvo por las cuales se va a inyectar el gas (Oliver and Blackshaw 1979; William and Moore 1995; Gigliotti et al. 2009; Marks 2009). Al igual que ocurre con la aplicación de venenos del apartado anterior su uso en España estaría prohibido.

3.3- Métodos biológicos

Depredadores: Los principales animales que se han empleado para el control de las poblaciones de conejo son los hurones (*Mustela furo*) (Newsome 1990). Aunque también se están empleando otras especies como aves de presa con cierto éxito, al menos con otras especies de plaga de vertebrado terrestres. Entre estos ejemplos encontramos el halcón neozelandés (*Falco novaeseelandiae*) contra paseriformes (Kross et al. 2012) o lechuza (*Tyto alba*) y cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) contra topillos (Paz et al. 2013).

Enfermedades víricas: La introducción de las dos enfermedades víricas del conejo en el continente australiano (i.e. mixomatosis y enfermedad hemorrágica vírica, EHV) así como la introducción de la EHV en Nueva Zelanda, han sido los métodos más eficaces para la reducción drástica de las poblaciones de conejo. En Australia por ejemplo, fue solo después de la introducción de la mixomatosis en 1950, cuando el efecto de los predadores se hizo notorio, porque la enfermedad, al igual que ocurrió cuando llegó a España, diezmó la población original casi en un 99%. El éxito cosechado en Australia, sobretodo en el primer gran brote, se debió en parte a la existencia de vectores para transmitir la enfermedad. No obstante, en 1956, con el fin de favorecer la transmisión de la enfermedad se introdujo la pulga del conejo (*Spilopsyllus cuniculi*) en el país, pero no fue hasta 1968 cuando se liberó al medio (Marshall & Fenner 1958). En Nueva Zelanda sin embargo nunca se permitió la introducción de pulgas del conejo por parte de las autoridades y la mixomatosis nunca llegó a establecerse. Al paso de los años el efecto de la mixomatosis sobre las poblaciones de conejo en Australia se ha venido reduciendo paulatinamente originado por dos motivos principalmente: reducción de la virulencia del virus y desarrollo de una resistencia genética por parte de las poblaciones de conejo. Como consecuencia, las poblaciones de conejo parecían recuperarse, y es entonces cuando entró en juego la otra gran enfermedad vírica del conejo, la EHV.

Después de que se observaran los brotes de la enfermedad producidos en España en 1988, se comenzó a barajar la posibilidad de emplear la enfermedad como método de control biológico de las poblaciones de conejo en Australia y Nueva Zelanda. Esto originó un gran debate entre las autoridades competentes y después de numerosos incidentes en septiembre de 1996 el virus fue registrado como agente de control de plagas y las restricciones de su uso fueron canceladas (Cooke & Fenner 2002). En Nueva Zelanda, por el contrario, se decidió no recomendar el uso del virus como agente de control, pero al igual que ocurrió con la mixomatosis en Reino Unido, los agricultores se tomaron la justicia por su propia mano. El 23 de agosto de 1997 el Ministerio de Agricultura de Nueva Zelanda confirmó oficialmente la presencia de la enfermedad en la Isla Sur. Tomaron medidas de contingencia, pero pronto se

hizo evidente que el virus estaba presente en multitud de granjas y que los agricultores estaban dispersándolo deliberadamente, generalmente impregnando zanahorias con vísceras de conejos muertos por la enfermedad.

Sin embargo en España, al igual que ocurre con la aplicación de venenos, la introducción deliberada de agentes infecciosos está penado por ley. Sin embargo, para el tema que compete al grupo operativo, se podría tomar ventaja de los brotes naturales que ocurren anualmente en la península ibérica de estas dos enfermedades que están consideradas endémicas. Tanto la mixomatosis (Villafuerte et al. 2017) como la EHV son enfermedades que tienen en general una marcada estacionalidad y una alta prevalencia en el territorio nacional. De hecho el total desplazamiento que ha ocurrido con la EHV clásica por parte de la “nueva variante” (i.e. EHV2) y su marcada estacionalidad (Rouco et al. 2018) con máxima incidencia en los meses de invierno hace que ese periodo sea óptimo para el empleo de diferentes medidas de control como las comentadas con anterioridad. Ya que es también cuando existe una mayor proporción de individuos reproductores en la población.

4- CONCLUSIONES

A fecha de hoy no existe ningún métodos 100% efectivo para el control de las poblaciones de conejo. Hay que estudiar por separado cada circunstancia particular y aplicar el métodos o los métodos que mejor se ajusten a cada caso. Esto dependerá principalmente de la densidad inicial de conejos, de la orografía del terreno, de la superficie a controlar y sobre todo, de los medios tanto técnicos como económicos de los que se dispongan. Hay que tener en cuenta que para llevar a cabo una erradicación es necesario la aplicación a la vez eficiente de varios métodos de control. Un ejemplo de esta situación lo proporcionan unos científicos australianos que consiguieron erradicar altas densidades del conejo europeo de una superficie de 60 km² entre 1996 y 2001. La erradicación fue posible debido a una caída inicial causada por la enfermedad hemorrágica del conejo, seguido de la aplicación de cercas efectivas de exclusión, cebos venenoso a gran escala, caza selectiva, destrucción de madrigueras y atrapando conejos en madrigueras (Read et al. 2011).

En España, como se ha comentado con anterioridad, la liberación de organismos víricos así como la aplicación de venenos están prohibidas. Sin embargo si se podría tomar ventaja de al menos uno de estos agentes (enfermedades). Tanto la mixomatosis como la enfermedad hemorrágica vírica tienen una marcada estacionalidad. Por tanto, es en esos momentos en los que ocurren los brotes epidemiológicos en los que se podrían aplicar la o las medidas control

permitidas por la legislación. De esta manera se incrementaría enormemente la eficacia de las mismas.

5- LISTADO DE MEDIDAS RECOMENDADAS

Tabla 1. Listado de los principales tipos de métodos (M: mecánicos, Q: químicos, B: biológicos) empleados para el control y la mitigación de daños causados por el conejo de monte.

Métodos	Estrategia de mitigación	Tipo	Breve descripción	Contras	Aplicable en España	Referencias
Cercado de exclusión	Separación física de conejos y cultivo	M	Cerramiento del área (e.g. cultivo, árbol, etc.) con una malla para evitar el paso del conejo.	Requiere mantenimiento regular (2-3 visitas/mes)	SI	McKillop et al. 1998; Read et al. 2011; Connolly et al. 2009; Baker et al. 2016
Pastor eléctrico	Separación física de conejos y cultivo	M	Cerramiento del área (e.g. cultivo, árbol, etc.) con una pastor eléctrico para evitar el paso del conejo	Requiere mantenimiento esporádico (1 visita/1-1.5-meses)	SI	McKillop et al. 1992; 1993; 1999
Captura	Eliminación de los conejos	M	Caja trampa, cepos, lazos con freno	Operarios con experiencia y/o certificados	SI	Kolb 1993; Read et al. 2011; Wells et al. 2016
Caza	Eliminación de los conejos	M	Escopeta, rifle (22'), con o sin ayuda de perro	No recomendable para controlar áreas de elevada densidad	SI	Read et al. 2011; Rouco et al. 2014; Baker et al. 2016; Wells et al. 2016
Destrucción de madrigueras	Eliminación de los conejos s	M	Destrucción de madrigueras con ayuda de retroexcavadoras	Costoso, provoca un considerado impacto ambiental	SI	William & Moore 1995; McPhee & Butler 2010; Berman et al. 2011; Read et al. 2011; Ramsey et al. 2014
Manejo de Hábitat	Cambio comportamental	M	Eliminación de hábitats favorable para el conejo	Efecto temporal	SI	Boag 1987
Cultivos o alimentos de contingencia	Cambio comportamental	M	Creación de cultivos o provision alimentación alternativa para reducir el consume del cultivo a proteger	Efecto temporal	SI	Barrio et al 2010
Repelentes	Cambio comportamental	Q	Uso de productos sintetizados o de olor de depredadores para ahuyentar a los conejos	Efecto temporal	SI	Sullivan et al. 1985; Boag & Mlotkiewicz 1994; Rouco et al. 2011
Envenenamiento	Eliminación de los conejos	Q	Uso de tóxicos en cebos	Incorporación de tóxicos en la cadena trófica	NO*	William and Moore 1995; Read et al. 2011; Sánchez-Barbudo et al. 2012; Latham et al. 2016
Fumigaciones	Eliminación de los conejos	Q	Fumigar las madrigueras con gas tóxico	Incorporación de tóxicos en la cadena trófica	NO*	Oliver and Blackshaw 1979; William and Moore 1995; Gigliotti et al. 2009; Marks 2009
Huroneo/depredadores	Eliminación de los conejos	B	Uso de depredadores naturales del conejo para su control	Posible impacto a otras especie nativas protegidas	SI	Cowan 1984; Newsome 1990 Kroos et al. 2012; Paz et al. 2013
Enfermedades	Eliminación de los conejos	B	Liberación de mixomatosis y EHV	Podría afectar a poblaciones no objeto del control	NO*	Marshall & Fenner 1958; Flux 1993; Cooke & Fenner 2002; Mutze et al. 2002; 2018;

* Con la normativa vigente. Es posible que existan excepciones administrativas en caso de situaciones declaradas de emergencia agrícola

REFERENCIAS

- Baker, S.E., Sharp, T.M., Macdonald, D.W. (2016). Assessing Animal Welfare Impacts in the Management of European Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*), European Moles (*Talpa europaea*) and Carrion Crows (*Corvus corone*). PLoS ONE 11(1): e0146298.
- 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.
- Barrio, I.C., Bueno, C.G., Tortosa, F.S. (2010). Alternative food and rabbit damage in vineyards of southern Spain. Agriculture, Ecosystems & Environment 138: 51–54.
- Berman, D., Brennan, M., Elsworth, P. (2011). How can warren destruction by ripping control European wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) on large properties in the Australian arid zone? Wildlife Research, 38 (1):77-88.
- Boag, B. (1987). Reduction in numbers of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) due to changes in agricultural practices and land use. Crop Protection 6(5): 347-351.
- Boag, B., Mlotkiewicz, J. A. (1994). Effect of odor derived from lion feces on behavior of wild rabbit. Journal of Chemical Ecology 20(3): 631-637.
- Cowan, D. P. (1984). The use of ferrets (*Mustela furo*) in the study and management of the European wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Journal of Zoology of London 49: 570-574.
- Connolly, TA, Day, T.D., King, C.M. (2009). Estimating the potential for reinvasion by mammalian pests through pest-exclusion fencing. Wildlife Research 36: 410-421.
- Cooke, B. D., Fenner, F. (2002). Rabbit haemorrhagic disease and the biological control of wild rabbits, *Oryctolagus cuniculus*, in Australia and New Zealand. Wildlife Research 29: 689-706.
- Flux, J.E.C. (1993). Relative effect of cats, myxomatosis, traditional control, or competitors in removing rabbits from Islands New Zealand Journal of Zoology 20: 13-18
- Gigliotti, F., Marks, C.A., Busana, F. (2009). Performance and humaneness of chloropicrin, phosphine and carbon monoxide as rabbit-warren fumigants. Wildlife Research 2009, 36, 333–341.
- Kolb, H. H. (1993). Analysis of cage trapping for rabbit control on a Scottish hill farm. Crop Protection 12: 106-110.
- Kross, S.M., Tylanakis, J.M., Nelson, X.J. (2012). Effects of introducing threatened falcons into vineyards on abundance of Passeriformes and bird damages to grapes. Conservation Biology 26: 142–149.
- Latham, A.D.M., Latham, M.C., Nugent, G., Smith, J., Warburton, B. (2016). Refining Operational Practice for Controlling Introduced European Rabbits on Agricultural Lands in New Zealand. PLoS ONE 11 (6): e0158078

- Marks, C. A. (2009). Fumigation of rabbit warrens with chloropicrin produces poor welfare outcomes a review. *Wildlife Research* 36(4): 342-352.
- Marshall, I., Fenner, F. (1958). Studies in the epidemiology of infectious myxomatosis of rabbits: V. Changes in the innate resistance of Australian Wild rabbits exposed to myxomatosis. *Journal of Hygiene*, 56(2), 288-302.
- McKillop, I.G., , K.V., Phillips Ginella, S.G.V. (1992). Effectiveness of two types of electric fences for excluding European wild rabbits. *Crop Protection* 11: 279-285.
- McKillop, I.G., Ginella, S.G.V., Wilson, C.J., Hanlon A.J., Pugh, B.D. (1993). The effects of power failure on the behaviour of European wild rabbits at electric fences. *Applied Animal Behaviour Science* 35: 277-290.
- McKillop, B. P., Pepper, W. and Wilson, J.C. (1998). Long-term cost effectiveness of fences to manage European wild rabbits. *Crop Protection* 17(5): 393-400.
- McKillop, I. G. and J. C. Wilson (1999). The behaviour of free-living European wild rabbit at electric fences. *Crop Protection* 18: 193-197.
- McPhee, S.R., Butler, K.L. (2010). Long-term impact of coordinated warren ripping programmes on rabbit populations. *Wildlife Research* 37 (1): 68-75.
- Mutze, G., Bird, P., Kovaliski, J., Peacock, D., Jennings, S., Cooke, B. (2002). Emerging epidemiological patterns in rabbit haemorrhagic disease, its interaction with myxomatosis, and their effects on rabbit population in South Australia. *Wildlife Research* 29: 577-590.
- Mutze, G., De Preu, N., Mooney, T., Koerner, D., McKenzie, D., Sinclair, R., Kovaliskli, J., Peacock, D. (2018). Substantial numerical decline in South Australian rabbit populations following the detection of rabbit haemorrhagic disease virus 2. *Veterinary Record En prensa*.
- Newsome, A. (1990). The control of vertebrate pest by vertebrate predators *Trends in Ecology & Evolution* 5(6): 187-191.
- Olea, P.P., Sánchez-Barbudo, I.S., Viñuela, J., Barja, I., Mateo-Tomás, P., Piñeiro, A. (2006). Lack of scientific evidence and precautionary principle in massive release of rodenticides threatens biodiversity: old lessons need new reflections. *Environmental Conservation* 36:1-4.
- Oliver, A. J., Blackshaw, D.D. (1979). Dispersal Of Fumigant Gases In Warrens Of The European Rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L). *Australian Wildlife Research* 6(1): 39-55.
- Ramsey D. S. L., McPhee S. R., Forsyth D. M., Stuart I. G., Scroggie M. P., Lindeman M., Matthews J. (2014) Recolonisation of rabbit warrens following coordinated ripping programs in Victoria, south-eastern Australia. *Wildlife Research* 41: 46-55.
- Read, J. L., K. E. Moseby, Briffa, J., Kilpatrick, A. D., Freeman, A. (2011). Eradication of rabbits from landscape scale exclosures: Pipedream or possibility? *Ecological Management and Restoration* 12(1): 46-53.

Rouco, C., R. Villafuerte, Castro, F., Ferreras Pl. (2011). Responses of naïve and experienced European rabbits to predator odour. *European Journal of Wildlife Research* 57: 395-398.

Rouco, C., Norbury, G., Ramsay, D. (2014). Kill rates by rabbit hunters before and 16 years after introduction of rabbit haemorrhagic disease in the southern South Island, New Zealand. *Wildlife Research* 41(2): 136-140.

Rouco, C., Abrantes, J., Serronha, A., Lopes, A.M., Maio, E., Magalhães, M.J., Esteves, P.J., Santos, N., Alves, P.C., Monterroso, P. (2018). Epidemiology of RHDV2 (*Lagovirus europaeus/GI.2*) in free living wild European rabbits in Portugal. *Transboundary and Emerging Diseases*. 65(2): e373-e382.

Sullivan, T.P., Nordstrom, L.O., and Sullivan, D.S. (1985). Use of predator odors as repellents to reduce feeding damage by herbivores. I. Snowshoe hares (*Lepus americanus*). *Journal of Chemical Ecology* 11:903-919.

Villafuerte, R., Ramírez, E., Castro, F., Parra, F., Recuerda, P., Cotilla, I., Rouco, C. (2017). Large-scale assessment of myxomatosis prevalence in European wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) 60 years after first outbreak in Spain. *Research in Veterinary Science* 114: 281-286.

Wells, K. , Cassey, P. , Sinclair, R. G., Mutze, G. J., Peacock, D. E., Lacy, R. C., Cooke, B. D., O'Hara, R. B., Brook, B. W. and Fordham, D. A. (2016), Targeting season and age for optimizing control of invasive rabbits. *Journal of Wildlife Management* 80: 990-999.

William, CK, Moore, RJ (1995). Effectiveness and Cost-efficiency of Control of the Wild Rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), by Combinations of Poisoning, Ripping, Fumigation and Maintenance Fumigation. *Wildlife Research* 22: 253-269.

ANEXO

Esta memoria está acompañada por un archivo comprimido “Bibliografía.rar” en la cual se encuentra disponible en archivos pdf toda la bibliografía consultada para la realización de este informe. Estas copias son solo para la investigación de este grupo operativo. No se puede copiar ni distribuir ninguna parte de este material a terceras personas. Este material se proporciona en formato electrónico, y solo se podrá imprimir para su propio uso. La Ley de derechos de autor de 1994 prohíbe la copia adicional para cualquier otro propósito.



INFORME - UCO