



JUNTA DE EXTREMADURA



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

**“Recomendaciones para la elaboración del Programa de
Acción Selectiva sobre las poblaciones de ungulados en el
Parque Nacional de Monfragüe 2020”**

Expte. CMSERSO20044

**ingulados**
RESEARCH

Índice

1. Introducción y resumen de resultados presentados en el Plan de Acción Selectiva.....	pág. 3
2.Recomendación de capturas para el Programa de Acción Selectiva.....	pág.7
3. Revisión bibliográfica de métodos de control de la sobreabundancia de ungulados silvestres en ambientes naturales: beneficios e inconvenientes.....	pág. 8
4. Bibliografía.....	pág.17

1. Introducción y resumen de resultados presentados en el Plan de Acción Selectiva

Según se detalla en el Plan de Acción de Selectiva, la correcta valoración de las poblaciones de ungulados silvestres presentes en el Parque Nacional de Monfragüe, así como el impacto que pudieran producir en el medio, debería hacerse con un estudio desarrollado a lo largo de todo un ciclo anual. Dicho seguimiento permitiría detectar las oscilaciones poblacionales que se producen en las diferentes zonas del parque.

Los datos tomados directamente por el equipo de Ingulados, que se han presentado y expuesto en el documento en el que se detalla el Plan de Acción Selectiva, corresponden a lo que sería una parte de esa estima, concretamente a la que se puede llevar a cabo durante el tiempo en el que se ha encuadrado dicho estudio, el verano. Es por ello, que los censos de ciervos han pretendido estimar la presencia y estructura poblacional aprovechando el momento de mayor detectabilidad de la especie: la berrea.

Sin embargo, las condiciones ambientales de este verano, con un mes de julio de calor extremo, y la abundancia de pasto en las zonas abiertas consecuencia de una primavera anormalmente lluviosa, ha motivado que la concentración de animales en los puntos clásicos de berrea no haya sido la habitual y se haya producido un retraso de la berrea, estando los animales activos y visibles principalmente durante la segunda quincena de septiembre.

Posiblemente, estas circunstancias hayan tenido un efecto en los resultados obtenidos, si bien la tendencia general de los datos obtenidos, junto con toda la información oficial de capturas y decomisos por tuberculosis (esta perteneciente a toda otoño e invierno), nos hacen pensar que podemos hacer una aproximación del estado de las poblaciones de ciervo de Monfragüe.

De esta manera, el ciervo en la actualidad, y con respecto a la situación que tenía en temporadas pasadas, especialmente el año 2017, ha experimentado un ajuste de sus poblaciones. Según los registros de los recorridos entre ambos años, 2017 y 2020, el número de ciervos contabilizados ha sido, como término medio de un 35% menor.

Es interesante destacar que la *sex ratio* poblacional se mantiene en valores muy similares a la observada en el año 2017, pese a que el número de hembras autorizadas a ser cazadas era sensiblemente superior al de machos. Posiblemente este dato nos esté indicando que una parte importante del ajuste se lleva a cabo fuera del área protegida.

Un indicador de que la población de ciervos está más ajustada a lo que el medio puede ofrecer, es el incremento de la productividad. El porcentaje de hembras adultas con crías se ha incrementado casi un 10%, siendo en este año cercano al 40%.

En cuanto a los niveles de tuberculosis registrados por los servicios veterinarios de la Junta de Extremadura, nos encontramos ante valores similares a los descritos en áreas mediterráneas. Es decir, una prevalencia media cercana al 2%.

No obstante, la tendencia entre machos y hembras es diferente. En el caso de las hembras, el ajuste poblacional ha derivado en una bajada de la prevalencia muy importante, prácticamente se ha reducido a la mitad con respecto al año 2015. Sin embargo, en los machos se mantiene estable.

Existen evidencias que han puesto de relevancia la mayor susceptibilidad de los machos, en poblaciones de cérvidos, al padecimiento de la enfermedad (García-Gimenez y col., 2013). La inmunosupresión provocada por la testosterona libera en el momento de formación de la cuerna y durante la berrea hace que las lesiones tuberculosas se generalicen en el interior del animal y puedan, incluso, provocar su muerte. Es por lo tanto lógico plantearse un mantener las capturas de machos con el fin de lograr una reducción de dicha prevalencia.

Sin poder determinar el número exacto de animales a eliminar, es lógico suponer que si el ajuste poblacional del ciervo está conseguido en gran medida, la tarea futura será mantener el censo en los valores actuales. Según el PATUBES (PATUBES 2017) una población estable requiere extraer entre 25-30% anualmente, con el fin de mantener la población actual fijaremos la tasa de extracción en aproximadamente 20% de la población total, que podrá ser reajustada durante los próximos años si los indicadores establecidos así lo marcan. Con el fin de mantener la actual estructura poblacional, se

deberían contemplar unas capturas de machos y hembras proporcionales a las descritas en los censos. De una forma simplificada, esta cifra debería ser de 1:3 (macho: hembra).

En cuanto a los jabalíes, hay varios hechos destacables. Por una parte, la aproximación a la estima poblacional ha sido metodológicamente diferente. Debido a sus hábitos nocturnos, se han empleado cámaras de fototrampeo localizadas en puntos de concentración (básicamente charcas). Además, junto con esta información hemos utilizado los datos de capturas en los controles en el interior del parque. Los resultados nos dan una idea de la actual estructura poblacional y del uso del espacio.

Los resultados obtenidos muestran que en la actualidad el grueso de la población está en las zonas 1 y 2, y estamos ante una población joven, con una *sex ratio* normal y con un potencial de crecimiento importante.

Sin embargo llama la atención que las mayores capturas realizadas en los controles se producen en las zonas 2, 3 y 5. Es decir, la población de jabalíes es tremendamente móvil y las zonas de mayor uso del verano no son las de otoño e invierno.

Esta capacidad de movimiento no debe extrañar ya que la oferta alimenticia para el jabalí en gran parte del Parque durante el verano es muy escasa, y los jabalíes migran, posiblemente a las zonas de regadío limítrofes.

Esta dinámica es preocupante debido a que al contrario que lo observado en los ciervos, en el jabalí la tuberculosis ha tenido una evolución muy negativa. En los últimos 5 años, prácticamente se ha doblado en número de animales con lesiones tuberculosas, pasando a de 12,5 casi 25 el porcentaje de animales decomisados por los servicios oficiales veterinarios.

La capacidad reproductiva, movilidad y estado sanitario de los jabalíes de Monfragüe hacen que no se observe, con los datos actuales, un escenario de control poblacional sin que se lleve a cabo una presión de extracción intensa y constante.

Este objetivo es especialmente complicado de conseguir ya que las poblaciones periféricas de jabalí tienden a llenar las áreas desocupadas por los controles realizados. La oferta alimenticia de esas zonas periféricas de los alrededores del parque permite mantener una población en los momentos en los que condiciones naturales las poblaciones tienden a autorregularse. Sin embargo, con la caída de la bellota de los bosques de *Quercus* de la zona protegida y las cercanas, los jabalíes regresan a su interior. En las zonas con más protección, durante los meses de enero y febrero, las jabalinas tienen la mayoría de los partos.

El objetivo anual de caza para que las poblaciones de jabalí se mantengan estables se ha fijado en un 30% aproximadamente (Fernández-Llario y Mateos-Quesada., 2003). En áreas de alta prevalencia de tuberculosis en jabalí, se ha establecido que una reducción del 50% de la población genera una reducción de la prevalencia de tuberculosis de entre el 21-48% (Boadella y col., 2012). Por tanto, la tasa de extracción no debe situarse por debajo del 30% fijado.

El control poblacional del jabalí en niveles superiores a los realizados hasta la fecha se antoja fundamental para la reducción de su prevalencia de tuberculosis. Este hecho será beneficioso también para el resto de especies susceptibles al padecimiento de esta enfermedad entre las que se encuentran algunas en peligro de extinción, otras de carácter ganadero e incluso la misma especie humana.

Desde el punto de vista práctico, y con el objetivo de poner unos valores que sirvan de referencia para la aplicación del Programa de Acción Selectiva, en los datos expuestos en la primera parte del documento en el que se presenta el programa de acción selectiva, por lo menos, habría que eliminar 350 jabalíes ya que eso supondría extraer aproximadamente el 30% de la población de 1.000 jabalíes que habitan la zona protegida en el momento de disponibilidad de bellota.

2. Recomendación de capturas para el Programa de Acción Selectiva:

-Ciervos: Mantener los niveles poblaciones actuales, tanto de machos como de hembras. Para ello, sería conveniente eliminar el 20% de los machos existentes y un porcentaje similar de las hembras.

-Jabalíes: Es necesario eliminar más de un 30% de la población de jabalíes presentes en Monfragüe, es decir, un mínimo de 350 individuos. Para conseguir dicho objetivo, se recomienda no establecer ningún tipo de límite en las diferentes acciones de control que se lleven a cabo en las zonas que han sido estudiadas. Debido a que el estudio de fototrampeo llevado a cabo durante el periodo de ejecución de este contrato ha puesto de manifiesto un equilibrio entre machos y hembras, se recomienda incidir especialmente en hembras adultas ya que son las que tienen un mayor potencial reproductivo.

Con el fin de reducir el potencial de crecimiento de la población de jabalíes, se recomienda a su vez realizar acciones de control en los meses de enero y febrero ya que son los momentos de mayor vulnerabilidad de los grupos familiares al ser momento clave de la reproducción debido a que en esa época se producen la mayor parte de los nacimientos.

El número mínimo de capturas a realizar en cada una de las 5 zonas descritas en el Plan de Acción Selectiva será el descrito en la Tabla 1:

Tabla 1: Estima de número de jabalíes presentes en el Parque Nacional de Monfragüe al comienzo de la temporada de bellota (otoño).

Zona	Población jabalíes en Otoño	Capturas necesarias para mantener la población
Zona 1	120	45
Zona 2	200	70
Zona 3	400	135
Zona 4	120	45
Zona 5	160	55
Total	1000	350

3. Revisión bibliográfica de métodos de control de la sobreabundancia de ungulados silvestres en ambientes naturales: beneficios e inconvenientes

En este apartado pretendemos valorar diferentes estrategias para el control de las poblaciones de ungulados, en caso de que estos sean necesarios. Un reciente estudio realizado a nivel europeo (Van Beeck Calkoen y col., 2020) establece que en el 67,9% de los parques nacionales estudiados, la vida silvestre está regulada a través del sacrificio (40,2%) o la caza (10,5%) o ambas opciones de manera conjunta (17,2%).

La primera opción ante una sobreabundancia poblacional, sería la no intervención; existe una creciente demanda para el establecimiento de zonas naturales protegidas y el deseo de permitir que las áreas experimenten una sucesión natural. Sin embargo, la no intervención podría conducir en muchos casos a la degradación de los ecosistemas (Delibes y col., 2019). Estas actuaciones son especialmente necesarias, cuando el hábitat protegido por el Parque Nacional se creó o está mantenido a través de actividades humanas o cuando los Parques Nacionales son relativamente pequeños y, por lo tanto, están muy influenciados por actividades fuera de ellos (Martínez-Jauregui y col., 2020). En el caso de las poblaciones de ungulados, en zonas protegidas, las restricciones de sacrificio y/o la ausencia de predadores naturales, generan situaciones de sobreabundancia poblacional (Gogan y col., 2001). Este fenómeno, como hemos señalado anteriormente en este informe, puede generar importantes desequilibrios en los ecosistemas que estos ocupan.

El Real Decreto 389/2016, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales, en su apartado 3.2.1.b) indica que, para su gestión, *“como criterio general se adoptará el principio de no intervención, es decir se considerará siempre como primera opción la no intervención ante la evolución de los procesos naturales y especies; en todo caso, la intervención se reducirá a la mínima posible si ésta fuera necesaria”*. Según la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), solo se recomienda la estrategia de “no intervención” en los espacios protegidos pertenecientes a la Categoría I, por ser estos los que tienen un grado de naturalidad mayor. El Parque Nacional de

Monfragüe se englobaría en la categoría IUCN II, por lo que no se recomienda la no intervención.

A continuación realizamos una revisión de diferentes estrategias de control poblacional exponiendo beneficios e inconvenientes de cada una de ellas:

3.1 Métodos no letales

-Redistribución y/o limitación de las poblaciones: consiste en mantener las poblaciones alejadas de las zonas protegidas y generalmente con sobreabundancia, utilizando diferentes metodologías que implican la redistribución física de los animales (Demarais y col., 2012). Estas acciones pueden llevarse a cabo a escala pequeña intentando ahuyentar a las poblaciones de determinadas zonas (mediante estímulos sonoros, olfativos o visuales) o atraerlas hacia otras mediante suplementación. A gran escala incluiría el establecimiento de vallas que impidan el desplazamiento de los animales o impidan el acceso de los mismos a determinadas zonas, en el estudio citado, contemplan incluso la posibilidad de capturar y ubicar los ejemplares en una nueva localización.

Beneficios: el principal beneficio de esta estrategia es la aceptación de una parte de la sociedad, ya que no implica el sacrificio de los animales. Medidas como el establecimiento vallas que generan zonas de exclusión puede favorecer la recuperación de determinadas comunidades vegetales y reducir daños en los cultivos en zonas periféricas. En el caso de la translocación de animales conseguiríamos además reducir la densidad poblacional, siempre que se liberen posteriormente en zonas las suficientemente alejadas del área que nos interesa proteger.

Inconvenientes: en cuanto a las acciones a pequeña escala, en la práctica los estímulos para ahuyentar los animales de determinadas zonas solo son efectivos a corto plazo, ya que los animales aprenden rápido que los estímulos no suponen una amenaza real y terminan habituándose resultando poco efectivos (Benten y col., 2018; Benten y col., 2019; Conover., 2001; Elmeros y col., 2011). En el caso de los vallados de contención, además del alto coste de la instalación de los mismos, impiden la movilidad

y dispersión natural de los animales lo que conlleva problemas como la pérdida de variabilidad genética (Mysterud., 2010), y/o en zonas de alta prevalencia de procesos infecciosos, como ocurre en Monfragüe especialmente en lo que a tuberculosis se refiere, junto con una elevada densidad poblacional y ausencia de otras medidas de control puede facilitar el mantenimiento y la dispersión de procesos infecciosos (Vicente y col 2007). Además, en el caso de las translocaciones a nuevas ubicaciones implica un proceso caro y que supone un gran estrés para los animales, existiendo un alto riesgo de favorecer la dispersión de procesos infecciosos y parasitarios a otras zonas (Massei., 2014).

-Control de fertilidad: este método consiste en reducir la tasa de natalidad de las especies de interés, generalmente a través de la esterilización química, pero también puede ser empleada la esterilización quirúrgica. Este tipo de acción requiere la captura, inmovilización y dependiendo de la modalidad sedación de los ungulados por parte de personal especializado.

Beneficios: es una medida que cuenta con una gran aceptación social, no implica la muerte del animal, reduce la transmisión vertical de enfermedades infecciosas (madre-cría) pero no la horizontal (entre individuos), si se opta por un inhibidor de la actividad sexual reduce además la dispersión de los individuos.

Inconvenientes: supone un gran coste económico y de personal especializado. Requieren de una aplicación continuada en el tiempo, especialmente si se trata de poblaciones abiertas. Son más efectivas en poblaciones cerradas en las que no se producen inmigraciones, además se ha demostrado que son más efectivas si se combinan con el sacrificio de una parte de la población (Pepin y col., 2017; Croft y col., 2020), de lo contrario permite el mantenimiento de las poblaciones estable durante un largo periodo de tiempo. Otro aspecto a señalar es que se debe esterilizar un importante porcentaje de la población, al menos un 40% si se combina con sacrificios para reducir un 50% la población en zonas abiertas con entradas y salidas de animales (Pepin y col., 2017).

-Reintroducción de predadores: a pesar de tratarse de un método que implica la muerte de los ungulados lo incluimos dentro del apartado “métodos no letales” por considerar que se trata de una muerte natural en la que no interviene el hombre.

Consiste en la reintroducción de predadores, esencialmente el lobo, en zonas donde la especie habitaba en el pasado y ya no está presente.

Beneficios: existen numerosas evidencias que apoyan el papel de los predadores como reguladores de las poblaciones de ungulados (Letnic y Ripple., 2017; Martin y col., 2020; Messier., 1994; Ripple, W. J., y Beschta., 2004). La presencia de lobos puede ejercer un efecto de saneamiento las poblaciones presa (eliminando individuos enfermos de la población), generar un estímulo en la productividad de las presas, generar un aumento de alimento para las comunidades de carroñeros, ayudar a regular el número de presas disponibles, e indirectamente a la recuperación de las comunidades vegetales y otras poblaciones vulnerables (Mech y Peterson., 2003).

Inconvenientes: la densidad de herbívoros permanece constante en presencia de carnívoros únicamente en sistemas donde los predadores están presentes en número suficiente como para llegar a afectar la dinámica de la población de presas (Wang y col., 2019). En Parques Nacionales de pequeño tamaño, es posible que la superficie no sea suficiente para mantener el número de predadores suficientes para mantener las poblaciones de ungulados en niveles sostenibles para el ecosistema (Demarais y col., 2012). Ante esta situación, las poblaciones de predadores terminarían expandiéndose hacia zonas limítrofes, generalmente hacia zonas con presencia de ganado, generando problemas sociales y económicos. Esto puede resultar especialmente conflictivo en el Parque de Monfragüe, ya que existen explotaciones ganaderas en las zonas colindantes al mismo.

Además de lo anterior, se ha demostrado que en hábitats muy productivos y con climas suaves la presencia de lobo no es suficiente para modular la densidad poblacional de ungulados (Melis y col., 2009). Un trabajo del mismo autor en el año 2006 (Melis y col., 2006) resaltaba que los factores que condicionaban la densidad de jabalí eran la temperatura y la disponibilidad de recursos poblacionales, encontrando que la

presencia de lobo tenía un efecto limitado en el control de la densidad de las poblaciones de jabalí.

3.2 Métodos letales:

Los métodos letales como formas de control poblacional resultan eficaces y están ampliamente extendidos. Como hemos indicado anteriormente el 68% de las áreas protegidas de Europa en la que existe una sobreabundancia de ungulados los controles poblacionales implican el sacrificio del animal (Van Beeck Calkoen, y col., 2020). Existen diferentes metodologías en este apartado que se detallan a continuación:

-Captura y eutanasia: consiste en la captura de las diferentes especies de ungulados con el fin de practicar la eutanasia a los ejemplares que son capturados.

Las capturas pueden realizarse mediante diferentes metodologías como pueden ser cajas trampa o cercados de manejo diseñados para que las distintas especies queden atrapadas en su interior. Una vez capturados los ejemplares se procede a la eutanasia de los mismos, el método empleado debe ser indoloro y reducir al mínimo el estrés de los animales, además debe garantizar un efecto rápido e irreversible.

Teniendo en cuenta que Monfragüe se encuentra encuadrado en una comarca de especial riesgo para la tuberculosis (Clasificación de las diferentes comarcas o unidades veterinarias en función del riesgo para tuberculosis, Anexo II RD138/2020) y esta, se trata de una enfermedad de declaración obligatoria (Real Decreto 526/2014), la captura y tratamiento posterior de los cadáveres debe realizarse de acuerdo con el “Manual práctico de operaciones en el control de las enfermedades de la fauna silvestre”(Secciones 8 y 14), publicado en enero de 2019 (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 2019) y siguiendo la normativa vigente en materia de Sanidad y Bienestar Animal.

Beneficios: un estudio realizado recientemente en dos parques nacionales españoles (entre los que se incluía Monfragüe), determinó que dentro de los métodos que implican el sacrificio del animal la captura y sacrificio es el más aceptado (después de los métodos que no implican la muerte del animal) (Martínez-Jauregui y col., 2020).

Además, como otros métodos letales su efectividad sobre el control de la densidad poblacional de ungulados ha sido demostrado (Gogan y col., 2001).

Inconvenientes: como hemos explicado anteriormente se trata de un método que requiere la presencia de personal especializado, tanto para las capturas, como para el posterior sacrificio y análisis post-mortem de los ejemplares sacrificados, así como para el tratamiento de los cadáveres, lo que conlleva un elevado coste para su implementación. Además, este tipo de acciones que requieren que los ungulados sean capturados en cercas o cajas trampa, generalmente se consigue administrando alimento en el interior de las trampas que resulte atrayente para que los animales queden atrapados en las mismas. Esto limita su uso a épocas en las que la escasez de recursos nutricionales favorezcan la captura, por lo que en la práctica la temporalidad para este tipo de manejos se ve limitada a los meses de verano (entre junio y septiembre). No obstante, en determinadas zonas donde otras metodologías no pueden ser aplicadas, puede ser una forma eficaz de reducir las poblaciones.

La eficacia de este tipo de prácticas depende de la intensidad de las acciones, que debe ajustarse en función de densidad y la productividad de las poblaciones de ungulados que se pretenden controlar. Para conseguir una reducción poblacional, las capturas deben superar la tasa de renovación de la población, si lo que se pretende es reducir el número de individuos de la misma. Las capturas, en zonas de altas densidades, deben realizarse en intensidad suficiente como para compensar la productividad de las poblaciones de interés.

-Control mediante armas de fuego: son métodos letales que implican el uso de armas de fuego como forma de sacrificio de las poblaciones de ungulados. Dentro de esta modalidad podemos englobar diferentes subcategorías a continuación detallamos algunas de ellas.

Batidas: este método consiste en organizar dos grupos de personas; uno de ellos avanza a través del espacio que se quiere batir, con o sin perros,

haciendo que los ejemplares abandonen su lugar de refugio o encame. El otro grupo son personas con armas de fuego, que se sitúan en la línea de huida de las piezas para sacrificar a las especies de ungulados que sea pertinente en cada caso.

Aguardos: consistente en esperar al animal por abatir en un lugar preparado con anterioridad, al que el animal acude asiduamente (bañas, comederos o zonas de paso). Se desarrolla principalmente desde el atardecer en adelante, aprovechando los momentos de mayor movilidad de los ejemplares. Muy utilizado en el caso del jabalí.

Recechos: consiste en la búsqueda de un animal siguiendo rastros en zonas donde se sabe que puede estar presente, una vez localizado se realiza un acercamiento silencioso para el sacrificio con arma de fuego. Se practica a pie e intervienen únicamente 1 o 2 personas. Requiere conocimientos amplios sobre el comportamiento, densidad y distribución de las especies de interés. Dada su dificultad suele ser empleada en especies de alta montaña como rebecos o cabra montés.

Sacrificio en cercas de manejo: la eficacia es igual a la explicada en el apartado de “Captura y eutanasia”, la diferencia es que este tipo de capturas debe hacerse en cercados de gran extensión y supone un riesgo mayor ya que implica el uso de arma de un fuego en un espacio relativamente pequeño.

A continuación detallamos los beneficios e inconvenientes del sacrificio con arma de fuego de manera conjunta:

Beneficios: en general resultan muy eficaces como método de control poblacional (Geisser y Reyer., 2004; Hothorn y Müller., 2010; Hagen y col., 2018). Entre las modalidades anteriores las batidas son las más efectivas ya que permiten un número elevado de ejemplares abatidos en una sola acción. Estas resultan especialmente

efectivas si se realizan con perros, especialmente para las poblaciones de jabalí, en manchas donde la cobertura de matorral muy denso, el empleo de perros permite movilizar los animales en zonas donde el acceso a pie resulta de gran dificultad. Se trata de una metodología económicamente sostenible, y pueden establecerse cupos acorde a la densidad y estructura poblacional.

Inconvenientes: son métodos socialmente poco aceptados por una parte de la población (Martínez-Jauregui y col., 2020). Además en zonas abiertas puede alterar la organización social y el aumento de la movilidad de los individuos (Leclerc y col., 2017). Este tipo de perturbaciones puede verse minimizada con acciones de caza como los aguardos y los recechos que no implican cambios en los patrones de actividad de los individuos (Apollonio y col., 2017). Los posibles efectos sobre la pérdida de variabilidad genética de las poblaciones (Festa-Bianchet., 2017), no deben darse en este tipo de poblaciones en las que la captura de ejemplares no está destinada a la obtención de trofeos si no a la regulación de las mismas. Se deben realizar respetando el equilibrio de los diferentes sectores de edad y sexo, y en función de objetivos previamente establecidos en base a los indicadores descritos anteriormente.

Respecto a la caza en Parques Nacionales, en España, la Ley 30/2014, de 3 de diciembre, en su artículo 7.3. únicamente considera actividades incompatibles “la pesca deportiva y recreativa y la caza deportiva y comercial” pero aclara que, “por motivos de gestión y de acuerdo al mejor conocimiento científico, la administración del parque podrá programar actividades de control de poblaciones y de restauración de hábitats”. Según propone la Catedra de Parques Nacionales en su guía de “Gestión de ungulados silvestres en Parques Nacionales” (Cátedra de Parques Nacionales, 2019), propone que el control poblacional deben realizarse de manera que provoquen las menores molestias posibles y siguiendo las recomendaciones de la UICN: 1) que se hagan de manera preferible fuera del parque, 2) que se limiten a la menor escala necesaria, 3) que provoquen las menores molestias posibles, con un enfoque ajustado a cada especie y 4) que vayan acompañadas de un sistema de monitoreo (Grignolio et al., 2014). Una forma

de aplicar este tipo de metodología, causando las menores perturbaciones posibles, es por tanto aplicar este tipo de acciones en la medida de lo posible fuera del parque.

4. Bibliografía

Apollonio, M., Belkin, V. V., Borkowski, J., Borodin, O. I., Borowik, T., Cagnacci, F., ... & Gaillard, J. M. (2017). Challenges and science-based implications for modern management and conservation of European ungulate populations. *Mammal research*, 62(3), 209-217.

Benten, A., Hothorn, T., Vor, T., & Ammer, C. (2018). Wildlife warning reflectors do not mitigate wildlife–vehicle collisions on roads. *Accident Analysis & Prevention*, 120, 64-73.

Benten, A., Balkenhol, N., Vor, T., & Ammer, C. (2019). Wildlife warning reflectors do not alter the behaviour of ungulates to reduce the risk of wildlife-vehicle collisions. *European Journal of Wildlife Research*, 65(5), 76.

Boadella, M., Vicente, J., Ruiz-Fons, F., De la Fuente, J., & Gortázar, C. (2012). Effects of culling Eurasian wild boar on the prevalence of *Mycobacterium bovis* and Aujeszky's disease virus. *Preventive veterinary medicine*, 107(3-4), 214-221.

Cátedra de Parques Nacionales (2019). Informe de gestión de ungulados silvestres en Parques Nacionales. Seminario, junio de 2019, CENAM, Valsain (Segovia)

Conover, M. R. (2001). Resolving human-wildlife conflicts: the science of wildlife damage management. CRC press.

Croft, S., Franzetti, B., Gill, R., & Massei, G. (2020). Too many wild boar? Modelling fertility control and culling to reduce wild boar numbers in isolated populations. *Plos one*, 15(9), e0238429.

Delibes-Mateos M, Barrio IC, Barbosa AM, Martínez-Solano I, Fa JE, Ferreira CC. 2019. Rewilding and the risk of creating new, unwanted ecological interactions. Pages 355–374 in Pettorelli N, Durant S & DuToit J, editors. Rewilding. Cambridge University Press, London

Demarais, S., Cornicelli, L., Kahn, R., Merrill, E., Miller, C., Peek, J. M., ... & Sargeant, G. A. (2012). Ungulate management in national parks of the United States and Canada. *The Wildlife Society Technical Review*, 12.

Elmeros, M., Winbladh, J. K., Andersen, P. N., Madsen, A. B., & Christensen, J. T. (2011). Effectiveness of odour repellents on red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*): a field test. *European journal of wildlife research*, 57(6), 1223-1226

Festa-Bianchet, M. (2017). When does selective hunting select, how can we tell, and what should we do about it?. *Mammal Review*, 47(1), 76-81

Fernández-Llario, P., Mateos-Quesada, P. (2003). Population structure of the wild boar (*Sus scrofa*) in two Mediterranean habitats in the western Iberian Peninsula. *Folia Zool.* 52, 143–148.

García-Jiménez, W. L., Fernández-Llario, P., Benítez-Medina, J. M., Cerrato, R., Cuesta, J., García-Sánchez, A., ... & Serrano, E. (2013). Reducing Eurasian wild boar (*Sus scrofa*) population density as a measure for bovine tuberculosis control: effects in wild boar and a sympatric fallow deer (*Dama dama*) population in Central Spain. *Preventive veterinary medicine*, 110(3-4), 435-446.201.

Geisser, H., & Reyer, H. U. (2004). Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boars. *The Journal of Wildlife Management*, 68(4), 939-946.

Gogan, P.J., Barrett, R.H. Shook, W.W., Kucera, T.E. (2001). Control of ungulate numbers in a protected area. *Wildlife Society Bulletin* 29: 1075–1088.

Grignolio, S., Heurich, M., Šprem, N., & Apollonio, M. (2014). The management of ungulates in protected areas. In *Behaviour and Management of European Ungulates*. Whittles Publishing.

Hagen, R., Haydn, A., & Suchant, R. (2018). Estimating red deer (*Cervus elaphus*) population size in the Southern Black Forest: the role of hunting in population control. *European Journal of Wildlife Research*, 64(4), 42

Hothorn, T., & Müller, J. (2010). Large-scale reduction of ungulate browsing by managed sport hunting. *Forest Ecology and Management*, 260(9), 1416-1423.

Leclerc, M., Frank, S. C., Zedrosser, A., Swenson, J. E., & Pelletier, F. (2017). Hunting promotes spatial reorganization and sexually selected infanticide. *Scientific reports*, 7, 45222.

Letnic, M., & Ripple, W. J. (2017). Large-scale responses of herbivore prey to canid predators and primary productivity. *Global Ecology and Biogeography*, 26(8), 860-866.

Martin, J. L., Chamaillé-Jammes, S., & Waller, D. M. (2020). Deer, wolves, and people: costs, benefits and challenges of living together. *Biological Reviews*, 95(3), 782-801.

Martínez-Jauregui, M., Delibes-Mateos, M., Arroyo, B., & Soliño, M. (2020). Addressing social attitudes toward lethal control of wildlife in national parks. *Conservation Biology*.

Massei, G., Dave C., and Douglas C.E. (2014). "Novel Management Methods: Immunocontraception and Other Fertility Control Tools." *Behaviour and Management of European Ungulates*.

Mech, L. D., & Peterson, R. O. (2003). Wolf-prey relations. In L. D. Mech & L. Boitani (Eds.), *Wolves: Behavior, ecology and conservation* (pp. 131–160). Chicago, IL: University of Chicago Press

Melis, C., Szafranska, P., Jędrzejewska, B., & Barton, K. (2006). Bio-geographic variation in the population density of wild boar (*Sus scrofa*) in western Eurasia. *Journal of Biogeography*, 33, 803–811.

Melis, C., Jędrzejewska, B., Apollonio, M., Barton, K. A., Jędrzejewski, W., Linnell, J. D. C., ... Zhyly, S. (2009). Predation has the greater impact in less productive environments: Variation in roe deer, *Capreolus capreolus*, population density across Europe. *Global Ecology and Biogeography*, 18, 724–734.

Messier, F. 1994. Ungulate population models with predation: a case study with the North American moose. *Ecology* 75:478-488.

Mysterud, A. (2010). Still walking on the wild side? Management actions as steps towards 'semi-domestication' of hunted ungulates. *Journal of Applied Ecology*, 47(4), 920-925.

Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Dirección General de Sanidad de la producción agraria Subdirección General de sanidad e higiene animal y trazabilidad (2019). Manual práctico de operaciones en el control de las enfermedades de la fauna silvestre. Enero 2019.

PATUBES (2017). Plan Nacional de Actuación sobre Tuberculosis en Especies Silvestres. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Pepin, K. M., Davis, A. J., Cunningham, F. L., VerCauteren, K. C., & Eckery, D. C. (2017). Potential effects of incorporating fertility control into typical culling regimes in wild pig populations. *PLoS One*, 12(8), e0183441

Real Decreto 526/2014, de 20 de junio, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación. «BOE» núm. 167, de 10 de julio de 2014, páginas 54170 a 54178 (9 págs.). I. Disposiciones generales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. BOE-A-2014-7291

Real Decreto 138/2020, de 28 de enero, por el que se establece la normativa básica en materia de actuaciones sanitarias en especies cinegéticas que actúan como reservorio de la tuberculosis (complejo *Mycobacterium tuberculosis*). «BOE» núm. 38, de 13 de febrero de 2020, páginas 13743 a 13760 (18 págs.). Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. BOE-A-2020-2109.

Ripple, W. J., & Beschta, R. L. (2004). Wolves and the ecology of fear: can predation risk structure ecosystems?. *BioScience*, 54(8), 755-766.

Van Beeck Calkoen, S. T., Mühlbauer, L., Andrén, H., Apollonio, M., Balčiauskas, L., Belotti, E., ... & Hetherington, D. (2020). Ungulate management in European national parks: why a more integrated European policy is needed. *Journal of environmental management*, 260, 110068.

Vicente, J., Höfle, U., Garrido, J. M., Acevedo, P., Juste, R., Barral, M., & Gortazar, C. (2007). Risk factors associated with the prevalence of tuberculosis-like lesions in

fenced wild boar and red deer in south central Spain. *Veterinary research*, 38(3), 451-464.

Wang, G., N. T. Hobbs, S. Twombly, R. B. Boone, A. W. Illius, I. J. Gordon, and J. E. Gross. 2009. Density dependence in northern ungulates: interactions with predation and resources. *Population Ecology* 51:123-132.