

Documento técnico que establece las principales acciones a desarrollar para determinar la situación de los competidores para el urogallo (*Tetrao urogallus cantabricus*)



Documento de síntesis. Febrero de 2013

Documento técnico que establece las principales acciones a desarrollar para determinar la situación de las poblaciones de competidores para el urogallo (*Tetrao urogallus cantabricus*).

Este documento ha sido realizado por José Vicente López-Bao y Luis Llana de A.RE.NA., Asesores de Recursos Naturales, S.L.

El trabajo ha sido coordinado y revisado por los Comités de Gestión y Científico del proyecto LIFE+ Urogallo cantábrico. El proyecto, coordinado por la Fundación Biodiversidad, está cofinanciado al 50% través del programa LIFE+, instrumento financiero de la Unión Europea para el medio ambiente, y cuenta como socios con las Comunidades Autónomas de Cantabria, Principado de Asturias y Castilla y León, esta última a través de la Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León; el Consorcio Interautonómico para la Gestión Coordinada del Parque Nacional de los Picos de Europa; SEO/ BirdLife y con la financiación del Organismo Autónomo Parques Nacionales y la Fundación Iberdrola.

En especial agradecemos la colaboración de: Antonio Callejo, Borja Palacios, Carmen Recio, César Pollo, Daniel Pinto, Elena Álvarez, Esperanza Martínez, Felipe González, Francisco Jiménez, Javier Espinosa, Javier Ezquerra, Javier Purroy, José Reque, Julio Cernuda, Ignacio Torres, Luis Robles, Marian Osorio, Manuel Antonio González, Raquel Palomeque, Ramón Martí, Rodrigo Suárez, Teresa Sánchez, Víctor Gutiérrez y Víctor Vázquez.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento siempre que se cite su fuente. Queda prohibida su utilización con fines comerciales.

Cita recomendada: Fundación Biodiversidad. 2013. Documento técnico que establece las principales acciones a desarrollar para determinar la situación de las poblaciones de competidores para el urogallo (*Tetrao urogallus cantabricus*). Fundación Biodiversidad, Madrid, España. Documento de síntesis, 36 páginas.

ÍNDICE

Introducción	4
Definición comunidad de competidores	6
Discusión general	7
Plan de actuación	9
Reflexiones sobre problemas de conservación	15
Bibliografía	18

Introducción

De manera general, todas las especies potenciales de competidores ejercerían este efecto a través de dos mecanismos: i) el impacto directo sobre el alimento de la tetraónida (particularmente en situaciones de alta densidad y con una capacidad de carga del medio baja) y ii) la interferencia asociada con la modificación de la estructura de la vegetación y los efectos cascada que esto puede ocasionar, afectando incluso al resto de las especies de una comunidad (Pimm & Askins, 1995; Fuller, 2001; Côté *et al.*, 2004).

Por otro lado, sobre el arándano se desarrollan diversas especies de insectos, con un alto contenido proteico (particularmente las orugas) que constituyen una parte fundamental de la dieta de los pollos de varias tetraónidas, incluido el urogallo (Spidso & Stuen, 1988; Baines *et al.*, 1994; Baines, 1996; Wegge *et al.*, 2005; Wegge & Kastdeln, 2008; ver ejemplo en la Figura 1 acerca del efecto combinado de la densidad de dosel arbóreo y la densidad de ciervo sobre la abundancia de orugas). Así, se generaría una interacción de segundo orden respecto al alimento entre los competidores y el urogallo, ya que una presión elevada sobre las arandaneras desencadenaría una competencia entre ungulados e insectos y como consecuencia, la abundancia de estos se vería reducida (Melis *et al.*, 2006; Mysterud *et al.*, 2010), afectando negativamente al urogallo, particularmente en un periodo muy sensible para la especie en sus primeras etapas del desarrollo.

En cuanto al segundo mecanismo de interacción, la selección de determinadas especies vegetales por parte de los competidores puede ocasionar importantes cambios en la estructura de la vegetación e incluso impedir la regeneración de muchas especies vegetales de interés para el urogallo (Pigott, 1983; Baines *et al.*, 1994; Bergmann & Klaus, 1994; Tolvanen *et al.*, 1994; Senn *et al.*, 2002; Parlane *et al.*, 2006). Esta interacción es particularmente destacable cuando los competidores influyen sobre especies vegetales clave para el urogallo como puede ser el caso del acebo o el arándano (Rodríguez & Obeso, 2000).

Así, sirva como ejemplo el caso del ciervo (*Cervus elaphus*, ver más adelante), la mayor parte de la bibliografía existente que hace referencia al problema de competencia ocasionado por esta especie (ver por ejemplo Pollo *et al.*, 2003) establece siempre los mismos valores de referencia de densidades extraídos de Ménoni (1994) a partir de las cuales la influencia de los ciervos sobre el urogallo sería negativa (3-5 individuos/100 ha). Como consecuencia de esta extrapolación en pro de una regla general, muchos de estos trabajos omiten en sus recomendaciones la importancia que tienen los contextos locales y los diferentes tipos de hábitat en la relación entre los ungulados y los urogallos y cómo las densidades umbrales de este cérvido pueden variar espacio-temporalmente. Por otro lado, apenas existen estudios que

consideren la capacidad de carga del medio dentro de cada contexto en el que se desarrollan, cuestión fundamental para entender que a una densidad de ungulados dada, ésta puede ser negativa en un área mientras que, por otro lado, puede ser positiva o tener un efecto neutro sobre el problema de conservación en cuestión en otra área. De este modo, para el caso del urogallo, a raíz de la falta de criterio y ensayos experimentales, existe una enorme controversia acerca de qué densidades son óptimas para la tetraónida, ya que, como hemos indicado antes, el efecto de la densidad estará modulado por el contexto local, fundamentalmente por la productividad de cada sistema. En Escocia, por ejemplo, se aconseja que para evitar que el matorral de brezo (*Calluna vulgaris*) afecte negativamente a las arandaneras es necesario mantener densidades entorno a 5 - 8 ciervos / 100 ha (Moss, *observación personal*), mientras que en los Pirineos franceses se recomienda mantener unas densidades máximas de 3 individuos / 100 ha (Ménoni, 1994). No obstante, de manera general, algunos estudios consideran que una densidad mayor de 10 individuos / 100 ha deberían de considerarse como no aceptables para sistemas naturales (Côté *et al.*, 2004).

La importancia del contexto local y la necesidad de conocer cuáles son los niveles de densidad, a partir de los cuales el efecto de los ungulados puede ser negativo y/o positivo para un problema de gestión determinado, queda patente en otros estudios, relacionados, por ejemplo, con el impacto del ciervo sobre otras especies vegetales, como su efecto sobre la regeneración de pinos o bosques de robles (Staines *et al.*, 1995; Lagbein, 1997). Comentar que en estos casos se sugieren densidades umbrales que se sitúan entre los 4 y los 7 ciervos / 100 ha.

Por ejemplo, los ciervos seleccionan ramas nuevas de arándano, las cuales tienen un mayor contenido de nitrógeno (Moss & Hanssen, 1980; Lindén, 1984); como consecuencia, aparte de competir por las ramas nuevas con el urogallo, pueden reducir entre 5 y 10 cm la altura de las matas de arándano (Bergmann & Klaus, 1994), suponiendo una reducción final de hasta el 20% en la altura de las mismas. Ménoni *et al.* (2008) indica que la altura media de las matas de arándano, el peso medio de los frutos y la biomasa de la planta son mayores a densidades medias-bajas de ganado y ciervos (Figura 2).

Sirva como ejemplo acerca de la complejidad de estas relaciones, el hecho de que, por un lado, la eliminación de ciervos mostró consecuencias negativas para el urogallo en los Alpes (Storch, *observación personal*), mientras que por el otro, Baines *et al.* (1994) sugiere que mantener densidades de ciervos por debajo de 5 individuos / 100 ha podría beneficiar al arándano, y Keulen *et al.* (2003) comenta que con una densidad de 6 individuos / 100 ha los ciervos pueden reducir la calidad de las ericáceas.

De todo esto se deriva que, aparte de la falta de información sobre muchos aspectos relacionados con este problema, lo cual dificulta enormemente su valoración, la competencia y sus soluciones son un tema de una elevada complejidad, que requeriría más información en el contexto de la cordillera Cantábrica para poder adoptar medidas de gestión correctamente. Por ello, dado el carácter urgente de implementar actuaciones para revertir la situación actual de la tetraónida en la cordillera Cantábrica, es necesario establecer un protocolo urgente de actuaciones basándose en la poca información disponible, identificando las lagunas de información existentes para ampliar el conocimiento en un futuro muy próximo y poder basar las nuevas medidas de gestión en el conocimiento generado y, sobre todo, estableciendo el principio de precaución para aquellas medidas que se adopten sin estar basadas en un nivel de información aceptable, como puede ser el caso que nos ocupa.

Definición comunidad de competidores

Diversos estudios realizados sobre la dieta del ciervo, tanto a nivel ibérico como europeo, muestran que esta especie puede ser un consumidor importante de arándano, siendo este consumo modulado por su densidad, así como de otras especies vegetales de interés para el urogallo en los periodos sensibles para la tetraónida, en el invierno (brotes de haya, helechos, acebo, etc; González-Hernández & Silva-Pando, 1996; Latham *et al.*, 1999; Gebert & Verheyden-Tixier, 2001; Kirby, 2001; Senn *et al.*, 2002; Fernández-Calvo & Obeso, 2004; Prokešová, 2004; Melis *et al.*, 2006; Parlane *et al.*, 2006; Storms *et al.*, 2008; Mysterud *et al.*, 2010; Blanco-Fontao *et al.*, 2011), afectando a la estructura de la vegetación y la regeneración de las plantas.

A gran escala, dentro del rango de distribución del urogallo, las tres especies de ungulados silvestres están ampliamente distribuidas, llegando a mostrar densidades locales elevadas. Revisando la información disponible, los ciervos serían los ungulados silvestres más abundantes dentro del área de distribución del urogallo. Así, en el caso del ciervo, aunque no existen valores de densidad para escalas espaciales grandes, los datos puntuales existentes en reservas, parques naturales o nacionales, muestran que en determinados contextos locales esta especie puede alcanzar unos valores de densidad elevados. En Somiedo, por ejemplo, se han descrito densidades medias de 2.17 individuos / 100 ha (Nores *et al.*, 2009), pero localmente estos valores pueden llegar a registrar más de 15 individuos / 100 ha (Ballesteros, 2001; Fernández-Ballesteros, 2005), al igual que lo que se describe para el caso del Parque Nacional de Picos de Europa (Llaneza *et al.*, 2010), donde localmente llegan a existir zonas con densidades que pueden alcanzar valores muy elevados (27 individuos / 100 ha). En las

Reservas Regionales de Caza de Sobrescobio y Caso, en el Principado de Asturias, se han estimado densidades de ciervo entre 3.2 y 4.1 individuos / 100 ha. En las Reservas Regionales de Caza de la provincia de León se ha estimado una abundancia global de ciervos entre 2 y 3 individuos / 100 ha (Pollo *et al.*, 2003), siendo estos valores localmente más elevados y llegando incluso a valores de 5 – 6 individuos / 100 ha (Pollo *et al.*, 2003). En la Reserva Regional de Caza de Saja (Cantabria) se estima que la densidad media de ciervos ronda los 8.6 individuos / 100 ha (Jaroso *et al.*, 2009) y de la misma manera que en los otros casos, nos encontramos con zonas donde densidades locales pueden llegar a ser más elevadas.

Discusión general

Por ejemplo, la delimitación de umbrales de densidad en función de la capacidad de carga de cada contexto local, a partir de los cuales los competidores considerados pasarían a afectar negativamente al urogallo, es prácticamente inexistente. Solamente, se encuentran datos orientativos en Europa para otras zonas fuera de la cordillera Cantábrica que sugieren que, densidades de ciervo por encima de 3 - 4 individuos por cada 100 ha, pueden tener efectos negativos sobre la conservación del medio natural y el urogallo (Ueckermann, 1960; Ménoni, 1994). Aunque desde un punto de vista conservador, otros estudios consideran como valores umbrales desde los 10 individuos por cada 100 ha para el caso de ungulados silvestres (Côté *et al.*, 2004; Obeso *et al.*, 2010) hasta los 20 individuos por cada 100 ha en el caso de ungulados domésticos (Conner 1991).

Tras la revisión bibliográfica, ha sido posible establecer cualitativamente unos niveles de competencia teóricos (competidores de primer orden y competidores de segundo orden), aunque la prueba empírica de ellos en muchos casos sea inexistente y requiere, por lo tanto, aumentar el nivel de información existente. En este nivel de conocimiento, basándonos en la información recopilada, podríamos identificar dos especies de competidores cuyo nivel de importancia en estos momentos podría ser considerado alto (competidores de primer orden): **el ciervo y el ganado bovino**. Estas especies se incluirían en este apartado debido a su abundancia y tendencia actual -particularmente a escala local para el caso del ganado bovino-, a su efecto sobre las especies vegetales de interés para el urogallo y al nivel de información existente acerca de su efecto potencial sobre diversas especies de tetraónidas, incluido el urogallo. En concreto, aunque parece que la evolución del ganado bovino a una escala general presenta una tendencia decreciente, la intensificación que ha sufrido el manejo de este tipo de ganado puede estar limitando al urogallo a escala local, tal y como sugieren nuestros resultados. De todos modos, aunque se haya considerado que el nivel de información pudiera

ser aceptable, recomendamos ahondar en determinados aspectos de la relación entre ciervos, vacas y urogallos, particularmente la delimitación de umbrales de densidad para el caso de la cordillera Cantábrica.

En cuanto a los resultados obtenidos a la escala espacial del MUP, para el caso de los ungulados silvestres, los resultados obtenidos deberían de ser considerados con cautela, dada la escala espacial tan grosera considerada (reserva de caza) y al efecto de la superficie de las reservas sobre los cálculos de densidades. Sin embargo, para el caso de los ungulados domésticos sí consideramos que nuestros resultados pueden tener gran aplicación en la gestión del problema en cuestión. Así, para el ganado bovino nuestros resultados muestran que la probabilidad de ocupación de los cantaderos disminuye por debajo de 0.5 a partir de una densidad de 20 cabezas por cada 100 ha. De ello se puede derivar una medida clara de gestión con el objetivo de hacer compatible esta práctica ganadera y la conservación del urogallo: limitar las densidades de ganado bovino a menos de 20 cabezas por cada 100 ha, tanto en las áreas de presencia actual de la especie como en las zonas consideradas como hábitat potencial para el urogallo (Quevedo *et al.*, 2006). En el caso de detectar densidades mayores a las 20 cabezas / 100 ha recomendamos un reajuste de las políticas ganaderas, ya sea a nivel del MUP o a nivel de la parroquia. Hemos de destacar que nuestro resultado acerca del valor umbral para el caso del ganado bovino a partir del cual el riesgo de sobrepastoreo puede ser elevado (20 cabezas / 100 ha), así como el efecto de esta especie sobre el urogallo, es similar al apuntado por otros autores, tanto a nivel internacional (Conner, 1991) como nacional (Obeso *et al.*, 2010).

Aunque sobre el ciervo la información disponible acerca de valores umbrales de densidad compatibles con la conservación del urogallo no sea propia de la cordillera Cantábrica, dado el carácter urgente de las medidas de actuación y el impacto potencial que puede llegar a ocasionar esta especie a escala local, se propone actuar sobre las poblaciones de ciervo adoptando el principio de precaución. En aquellas áreas donde ambas especies coexistan, se rebajará la densidad de este cérvido localmente hasta unos niveles de densidad establecidos, siguiendo el principio de precaución y la información disponible. En aquellas zonas donde la especie no haya estado presente en los últimos años y se asiente como consecuencia del rápido crecimiento y expansión que están experimentando sus poblaciones, se propone la adopción de medidas de control para evitar que el ciervo se asiente en dicha zona e incremente sus poblaciones. Siguiendo el principio de precaución, y a falta de evaluaciones rigurosas para el caso de la cordillera Cantábrica, se establece como densidad umbral óptima un valor de densidad de entre los 5 y los 6 ciervos por cada 100 ha, en función de lo sugerido

para otras áreas europeas (Baines et al., 1994; Menoni, 1994; Moss, observación personal; Keulen *et al.*, 2003).

Plan de actuación

Como se ha puesto de manifiesto en las secciones anteriores, el nivel de información existente acerca del papel de los competidores en el declive del urogallo es limitado, existiendo solamente información de manera parcial solamente para alguna especie como el ciervo o el ganado bovino. Este hecho dificulta enormemente la determinación de objetivos y criterios de actuación, así como el proceso de toma de decisiones, quedando, por lo tanto, limitados aspectos tan importantes como la propia zonificación de las diferentes áreas de actuación, método comúnmente utilizado en diversos planes de gestión.

Objetivos

OBJETIVO 1 (O1). Aumentar el nivel de conocimiento acerca del problema de la competencia sobre el urogallo. particularmente en lo referido al efecto de las diferentes especies de competidores sobre la evolución de los núcleos urogalleros y la determinación de umbrales de densidad de ungulados compatibles con la conservación de la especie.

OBJETIVO 2 (O2). Reducir el nivel de competencia entre los competidores de primer orden (ciervo y ganado bovino) y el urogallo, tanto en las áreas de presencia de la especie como en las futuras áreas de reintroducción.

OBJETIVO 3 (O3). Determinar el efecto de la reducción de competidores sobre los parámetros demográficos del urogallo.

Actuaciones

O1.A1. Evaluación del efecto de los competidores sobre el urogallo mediante métodos indirectos: Seguimiento de la presión de herbivoría. Establecimiento de un protocolo para determinar cómo cambios en las especies vegetales de interés para la tetraónida pueden reflejar cambios en la densidad de competidores y, por lo tanto, diferentes escenarios de competencia entre los ungulados y el urogallo. Se propone estudiar esta relación y los cambios en la intensidad de ramoneo en dos periodos críticos para la especie, la reproducción y el invierno (descenso de la disponibilidad de recursos tróficos), y con dos especies vegetales, el

arándano (clave en la reproducción del urogallo) y el acebo (importante para la supervivencia de la especie durante el invierno en algunas zonas), es decir, cambios en la intensidad de ramoneo sobre una especie clave en la reproducción: el arándano y otra en el periodo invernal de menor disponibilidad de recursos: el acebo.

O1.A2. Paralelamente al desarrollo de protocolos para el control de la evolución de la presión de herbivoría como una medida indirecta del nivel de competencia, se propone **Establecer un protocolo de seguimiento de la abundancia de las diferentes especies de ungulados seleccionados.** Se propone utilizar índices sencillos que permitan estimar las abundancias de los ungulados en las diferentes áreas donde se decida llevar a cabo la acción **O1.A1.** Además, paralelamente, se propone estudiar la relación existente entre estos índices sencillos y la abundancia real de cada especie con el objetivo de poder determinar umbrales óptimos de densidad, de gran utilidad en gestión.

O1.A3. Establecer una relación entre la presión de herbivoría y las estimas indirectas de abundancias de ungulados, elemento indispensable para que, una vez que se decida dónde fijar los niveles de herbivoría compatibles con la conservación del urogallo, podamos estimar los umbrales de densidad óptimos para las diferentes especies, información base para la correcta gestión del problema. Se analizará cómo variaciones en determinados parámetros medidos sobre las especies vegetales, pueden reflejar cambios en la densidad de competidores.

O1.A4. Dado el potencial impacto que ha podido tener el cambio sufrido en el manejo del ganado en la cordillera Cantábrica durante las últimas décadas sobre la evolución de las poblaciones de urogallo, se propone como actuación específica. **Aumentar el nivel de conocimiento acerca de la interacción “manejo del ganado/cambio en el paisaje-urogallo”.**

O1.A5. Gracias a la disponibilidad de censos ganaderos a nivel de MUP para muchos MUPs que solapan con la distribución del urogallo y a las implicaciones socio-económicas que tienen actuar sobre la cabaña ganadera en pro de la conservación del urogallo, se propone repetir el estudio presentado en el apartado 3.5 acerca de la **Relación entre la probabilidad de ocupación de los cantaderos de urogallo y la abundancia de las especies de ungulados domésticos** en el que se tenga en cuenta una mayor extensión geográfica, así como un mayor número de MUPs y cantaderos de urogallo. Así, se esperaría obtener resultados más robustos acerca de esta relación.

O2.A1. Gestión de las poblaciones de ciervo. Aunque sobre el ciervo la información disponible acerca de valores umbrales de densidad compatibles con la conservación del urogallo no sea propia de la cordillera Cantábrica, dado el carácter urgente de las medidas de actuación y el impacto potencial que puede llegar a ocasionar esta especie a escala local, se propone **actuar sobre las poblaciones de ciervo adoptando el principio de precaución**. En aquellas áreas donde ambas especies coexistan, se rebajará la densidad de este cérvido localmente hasta unos niveles de densidad establecidos, siguiendo el principio de precaución y la información disponible. En aquellas zonas donde la especie no haya estado presente en los últimos años y se asiente como consecuencia del rápido crecimiento y expansión que están experimentando sus poblaciones, se propone la adopción de medidas de control para evitar que el ciervo se asiente en dicha zona e incremente sus poblaciones. Siguiendo el principio de precaución, y a falta de evaluaciones rigurosas para el caso de la cordillera Cantábrica, se establece como densidad umbral óptima un valor de densidad de entre los 5 y los 6 ciervos por cada 100 ha, en función de lo sugerido para otras áreas europeas (Baines *et al.*, 1994; Menoni, 1994; Moss, observación personal; Keulen *et al.*, 2003). Aunque otros autores sugieren valores umbrales de densidad de ungulados silvestres mayores, entre 8 y 10 individuos por cada 100 ha (Côté *et al.*, 2004; Obeso *et al.*, 2010), dado que en muchas zonas de la cordillera Cantábrica coexisten diferentes especies de ungulados silvestres (ciervo, corzo, rebeco, jabalí) a diferentes escalas espaciales, así como de ungulados domésticos, creemos necesario no adoptar dichos valores para el caso de la gestión específica del ciervo, ya que se podrían enmascarar efectos combinados entre varias especies de ungulados relacionados con niveles altos de presión de herbivoría. Idealmente, se debería establecer un protocolo de muestreo para conocer las densidades de todas las especies de ungulados silvestres en las áreas de actuación de esta medida, con el objetivo de no exceder en conjunto los 10 individuos por cada 100 ha. Sin embargo, esto presentaría una serie de limitaciones, tanto logísticas como económicas, haciendo esta actuación prácticamente inviable en el contexto actual.

O2.A2. Gestión de la cabaña de ganado bovino. Aplicación a la gestión de los resultados obtenidos acerca de la relación entre la densidad de ganado bovino y la probabilidad de ocupación de los cantaderos. Se propone limitar la densidad de ganado bovino en las áreas de interés para el urogallo (tanto áreas de presencia actual, como en aquellas zonas consideradas de hábitat potencial para la especie; Quevedo *et al.*, 2006) a menos de 20 cabezas por cada 100 ha. Se revisarán los planes de ordenación pascícola a pequeña escala (por ejemplo, a nivel de parroquia o MUP) teniendo en cuenta la presencia de la tetraónida y contemplando un adecuado reparto de la carga ganadera en el territorio, evitando la concentración de ganado y la querencia por puntos localizados, sobre todo en las masas y bordes forestales, en áreas

donde el urogallo todavía esté presente o áreas con hábitat potencial para la especie donde, además, esté previsto reintroducir la especie en el futuro.

O3.A1. Establecer un protocolo de seguimiento de parámetros demográficos del urogallo

con el objetivo de poder relacionar la información generada en las actuaciones anteriores con la evolución de la especie. Se propone utilizar los siguientes parámetros demográficos: **éxito reproductivo** (número de hembras acompañadas de pollos respecto al número total de hembras de una zona) y **productividad media** de las hembras (número medio de pollos que acompañan a las hembras que se han reproducido).

Se han establecido dos niveles de prioridad: alto (1) y bajo (2):

Actuaciones de prioridad 1: O1.A1, O1.A2, O1.A3, O1.A5, O2.A2, O3.A1

Actuaciones de prioridad 2: O1.A4, O2.A1

Metodología

En cada una de las ocho actuaciones se propone un marco metodológico donde se desarrolla su ejecución. Para las actuaciones relacionadas con la gestión de poblaciones de ciervo y ganado bovino se han establecido protocolos específicos para cada especie, teniendo en cuenta consideraciones sobre legislación, métodos de captura, contexto socio-económico, riesgos asociados y bienestar animal.

O1.A1. Evaluación del efecto de los competidores sobre el urogallo mediante métodos indirectos: Seguimiento de la presión de herbivoría.

Se propone desarrollar un diseño experimental focalizado en dos especies importantes para el urogallo: el arándano y el acebo. El diseño estará basado en la realización de pares de parcelas de seguimiento, una de exclusión para los ungulados y otra de control.

A parte del diseño experimental propuesto, existen otras metodologías potencialmente aplicables como la utilización de tablas de ramoneo. Las tablas de ramoneo contienen listas de especies leñosas clasificadas en varias categorías de preferencia para los ungulados ramoneadores de cada zona (ver ejemplo en San Miguel-Ayanz *et al.* 2009). Mediante este método se compara la utilización de dichas especies leñosas por parte de los ungulados (mediante rangos) con su disponibilidad (utilizando, por ejemplo, los grados de abundancia de Braun-Blanquet). Posteriormente se comparan ambas variables en forma de porcentajes. El uso de esta metodología requiere generar dichas tablas de ramoneo para cada contexto local

teniendo en cuenta tanto las especies vegetales como de ungulados silvestres y domésticos presentes en cada zona.

O1.A2. Establecimiento de un protocolo de seguimiento de la abundancia de ungulados domésticos y silvestres. Para el desarrollo del objetivo 1 es crucial conocer estimas de las abundancias de las diferentes especies de ungulados presentes en la zona, tanto en el punto de partida de la actuación **O1.A1** como a lo largo de su desarrollo.

En un buffer de 250 m de radio entorno a los pares de parcelas, con ayuda de un aro metálico de 1 m² de superficie, se realizarán 20 conteos de excrementos, distribuidos aleatoriamente dentro de dicho buffer, en los que se anotará el número de excrementos encontrados de cada una de las especies de ungulados. Además, de manera general, se determinará la presencia/ausencia de todas las especies de ungulados seleccionados dentro de cada buffer en función de la presencia/ausencia de excrementos.

Por otro lado, paralelamente al conteo de excrementos, una aproximación sencilla, económica y ampliamente utilizada para estimar la abundancia de ungulados silvestres de un territorio y su evolución es obtener índices de abundancia basados en el conteo de individuos, en los que se relaciona el número de contactos (observaciones) con el esfuerzo aplicado (Tellería, 1986). Un ejemplo común es el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) (Maillard *et al.*, 2001), que aunque no permite calcular directamente la densidad de ungulados es un método muy utilizado por su bajo coste y por proporcionar datos útiles para la gestión, cuando no es preciso conocer la densidad poblacional (Acevedo *et al.*, 2008; Nores *et al.*, 2009). El IKA es muy útil cuando se quieren realizar comparaciones entre diferentes áreas (Fafarman & De Young, 1986; Maillard *et al.*, 2001) o bien se quiere evaluar la tendencia en el tiempo de una población.

O1.A3. Evaluación de la relación entre la presión de herbivoría y las estimas indirectas de abundancias de ungulados. Se establecerá una relación entre presión de herbivoría y las estimas de abundancia de ungulados. Se determinarán unos niveles de herbivoría compatibles con la conservación del urogallo y se determinará la abundancia relativa máxima de ungulados que soporta dicho nivel umbral de presión de herbivoría.

O1.A4. Aumento el nivel de conocimiento acerca de la interacción “manejo del ganado/cambio en el paisaje – urogallo”. Para abordar esta cuestión se propone evaluar de manera indirecta el cambio sufrido en el paisaje de la montaña cantábrica asociado al manejo y abundancia del ganado durante las últimas décadas y tratar de relacionarlo con la evolución del urogallo. Para ello se establecerán 3 puntos en el tiempo: 1) mediados del siglo XX; 2) finales

de la década de los 90 y 3) la actualidad. La elección de los diferentes episodios temporales atiende a diferentes etapas y tipos de manejo del ganado.

Dentro del área de distribución del urogallo se seleccionarán una serie de zonas representativas de toda la cordillera Cantábrica. Se buscarán zonas donde la presencia del urogallo haya sido más o menos constante en las últimas décadas y zonas donde la especie haya sufrido un fuerte declive o incluso actualmente no esté presente. Recomendamos a priori mantener las 4 zonas utilizadas en este estudio para otros fines (Degaña, Caso, Somiedo y Valdeón) y añadir alguna más con el objetivo de obtener una mayor representatividad de toda el área de estudio. Dentro de cada una de estas zonas se identificarán aquellos MUP donde la tetraónida esté actualmente presente o lo haya estado en el pasado y se seleccionará un número representativo de MUPs por zona.

O1.A5. Estudio de la relación entre la probabilidad de ocupación de los cantaderos de urogallo y la abundancia de las especies de ungulados domésticos a nivel de MUP.

El procedimiento necesario para desarrollar esta actuación se describe en detalle en el apartado 3.5. Se propone ampliar el número de cantaderos, MUPs y zonas, en la medida de lo posible, a la mayor parte de la distribución del urogallo para obtener unos resultados más robustos acerca del efecto de las diferentes especies de ganado.

O2.A1. Gestión de las poblaciones de ciervo.

El paso previo a reducir las poblaciones de ciervo de una zona es conocer la abundancia de dicha población. Dado que por motivos logísticos y de eficiencia las áreas de actuación de las diferentes acciones deberían tender a ser las mismas, este paso previo quedaría resuelto con la metodología aplicada en la actuación **O1.A2.** en muchos casos.

Se reducirán las poblaciones de ciervo en aquellas zonas donde se cumpla alguno de los siguientes criterios: i) áreas donde la densidad de ciervo supere los 5 - 6 individuos por cada 100 ha; ii) áreas donde la especie no haya estado presente en las últimas décadas y fruto del proceso de expansión de sus poblaciones se asiente y iii) soporte en las reintroducciones cuando sea necesario, es decir, en aquellas áreas de reintroducción donde la densidad de ciervo sea elevada.

En base a los resultados obtenidos en la actuación **O1.A2.**, o según la información existente en las diferentes administraciones sobre abundancias de ciervo en las reservas de caza solapantes con los MUPs, se determinará el número de ejemplares a abatir para reducir la

densidad de ciervos y alcanzar los objetivos propuestos en alguno de los tres supuestos anteriormente descritos.

O2.A2. Gestión de la cabaña de ganado bovino.

En base a los resultados obtenidos en este estudio sobre la relación entre la densidad de ganado bovino y la probabilidad de ocupación de los cantaderos (probabilidad de ocupación < 0.5 a partir de 20 cabezas por cada 100 ha), así como los valores de carga ganadera ya establecidos para cada territorio y la cabaña de bovino existente a nivel de MUP, se revisará e identificará con ayuda de un sistema de información geográfica todos aquellos MUP en los que la densidad de cabezas de bovino sea superior a las 20 cabezas por cada 100 ha. Esto se realizará tanto en las áreas de presencia actual de la especie como en las zonas consideradas como hábitat potencial para el urogallo (Quevedo et al., 2006).

O3.A1. Establecimiento de un protocolo de seguimiento de parámetros demográficos del urogallo: éxito reproductivo y productividad media.

Dentro de las áreas donde se desarrollen estas actuaciones será necesario evaluar el efecto de las mismas sobre la población de urogallos. Así, en las mismas áreas de actuación se realizará un seguimiento de los parámetros demográficos del urogallo centrándose en el éxito reproductivo y la productividad media.

Reflexiones sobre problemas de conservación

Este documento se desarrolla como propuesta técnica para la realización del plan de actuación sobre la competencia con el urogallo. El estado de conservación que presenta actualmente esta especie es crítico y parece que varios factores pueden estar afectando a esta población (pérdida de calidad y fragmentación de hábitat, cambios en los usos tradicionales y manejo del ganado, cambio climático, depredadores, competidores, molestias derivadas de la actividad humana, entre otros). Ello ha movido a los responsables de la conservación de esta especie a dinamizar todo tipo de líneas de trabajo tendentes a la recuperación de la especie. Mucho se ha hablado del problema de los depredadores y los competidores sin que en la cordillera Cantábrica se conozca la importancia de este problema en el contexto actual.

Como se ha visto a lo largo de este documento, se han diseñado y propuesto una serie de actuaciones que se espera tengan un efecto positivo sobre los núcleos urogalleros, de la misma manera que se espera un efecto positivo de las actuaciones propuestas para el problema de los depredadores e incluso para el manejo del hábitat. Sin embargo, como ocurre

en otros muchos casos, se tiende a focalizar en la relación directa “especie objetivo – actuación” obviando, en la mayor parte de los casos, los efectos colaterales de la implantación de este tipo de actuaciones que pueden afectar desde las interacciones entre especies, afectando a la comunidad, hasta a las poblaciones humanas que viven en las áreas de actuación, por ejemplo, desde un punto de vista económico, lo cual puede tener consecuencias sobre el propio desarrollo rural.

Por ejemplo, un posible efecto a tener en cuenta serían las consecuencias que podría suponer una drástica reducción de la población de cérvidos o jabalíes con el objeto de disminuir la competencia y/o depredación sobre el urogallo, en un territorio donde estas especies sean las presas principales para depredadores como el lobo. Además, el recurso proporcionado por estas especies en forma de carroña puede ser importante para muchas otras especies durante el invierno. Por otra parte, se deberían considerar los efectos sobre la propia dinámica de las comunidades vegetales de la cordillera Cantábrica y el funcionamiento ecológico de estos sistemas. Así, la disminución de esos ungulados podría suponer un problema de menor disponibilidad de biomasa para los lobos y, como consecuencia, se podrían incrementar los eventos de depredación de este cánido sobre la cabaña ganadera, afectando a la economía rural. Otras posibles “líneas de conflicto” podrían encontrarse con determinados depredadores sobre los que no se conoce adecuadamente su estatus, pero se intuye que pueden tener ciertos problemas de conservación, como puede ser el caso del gato montés (*Felis sylvestris*).

Una cuestión que también hay que valorar son los perjuicios económicos para los ayuntamientos por falta de ingresos en concepto de caza, ya que en determinadas zonas los ingresos asociados a esta práctica pueden llegar a ser importantes, como se ha puesto de manifiesto en el Parque Nacional de Picos de Europa y su entorno (Palacios *et al.*, 2007); aunque este punto podría ser contrarrestado si son los cazadores quienes ejecuten las acciones de manejo de la población de ciervos. Sin embargo, por otro lado, habría beneficios para propietarios de fincas y cultivos que sufren una presión de herbivoría muy elevada por un exceso de ciervos o el propio peligro para la seguridad vial.

Otra cuestión sería referente a las consecuencias derivadas de la propuesta de reducción o acotamiento de los pastos para el ganado doméstico “por culpa” del urogallo, lo que podría considerarse como un fomento del abandono del medio rural en pro de la conservación de especies. Aunque no tengamos muchos datos numéricos sobre la cabaña ganadera hace varias décadas atrás, parece que a mediados del siglo pasado la presión (carga ganadera) que se ejerció sobre muchos montes era mayor que en la actualidad, por lo que la

adopción de este tipo de medidas no sería del todo entendida y aceptada por la sociedad rural. En este caso, es muy importante buscar soluciones para compaginar, en la medida de lo posible, la vida en el campo con los objetivos de conservación. Este tipo de medidas precisan pues de una importante campaña de divulgación y concienciación de la población rural y, por supuesto, han de estar de acuerdo con las necesidades de los pueblos de las montañas y, no implementarse de forma ajena a estas gentes.

En el caso de encontrar fuerte oposición social a la adopción de este tipo de medidas es necesario buscar alternativas. En un caso extremo se podría plantear la mejora de pastos de altura como medida disuasoria para relajar la presión de herbivoría por parte del ganado y los ungulados silvestres sobre las arandaneras. Así, un aumento en la calidad de otras fuentes de alimento podría traducirse en una relajación de la presión sobre las arandaneras.

Este es un buen ejemplo acerca de los problemas de diversa índole que se pueden presentar ante situaciones complejas de conservación como es el caso del urogallo, donde, probablemente, la situación actual de la especie es fruto de la acción de múltiples factores. Dentro del marco de una gestión y conservación de las especies y recursos naturales integrada en la sociedad, consideramos importante que los gestores no se centren solamente en la búsqueda de relaciones directas entre “actuaciones y respuestas” y, con mayor frecuencia, empiecen a invertir esfuerzos en conocer los efectos colaterales y las múltiples consecuencias de este tipo de actuaciones. Solo así, podremos llegar a una coexistencia satisfactoria entre desarrollo rural y conservación.

Bibliografía

Acevedo, P., Delibes-Mateos, M., Escudero, M. A., Vicente, J., Marco, J. & Gortázar, C. (2005). Environmental constraints in the colonization sequence of roe deer (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1785) across the Iberian Mountains, Spain. *Journal of Biogeography*, 32: 1671-1680.

Acevedo, P., Ruiz-Fons, F., Vicente, J., Reyes-García, A. R., Alzaga, V. & Gortázar, C. (2008). Estimating red deer abundance in a wide range of management situations in Mediterranean habitats. *Journal of Zoology*, 276: 37-47.

Anderson, D.J. (1961). The structure of some upland plant communities in Caernarvonshire. *Journal of Ecology*, 49: 731-738.

Anderson, P. & Yalden, D.W. (1981). Increased sheep numbers and the loss of the heather moorland in the Peak District, England. *Biological Conservation*, 20: 195-213.

Austrheim, G., Mysterud, A., Pedersen, B., Halvorsen, R., Hassel, K., & Evju, M. (2008). Large scale experimental effects of three levels of sheep densities on an alpine ecosystem. *Oikos*, 117: 837-846.

Baines, D. (1991). Factors contributing to local and regional variation in black grouse breeding success in northern Britain. *Ornis Scandinavica*, 22: 264-269.

Baines, D., Sage, R.B. & Baines, M.M. (1994). The implications of red deer grazing to ground vegetation and invertebrate communities of Scottish native pinewoods. *Journal of Applied Ecology*, 31: 776-783.

Baines, D. (1996). The implications of grazing and predation management on the habitat and breeding success of black grouse *Tetrao tetrix*. *Journal of Applied Ecology*, 33: 54-62.

Baines, D., Warren, P.K. & Calladine, J.R. (2002). Spatial and temporal differences in the abundance of black grouse and other moorland birds in relation to reductions in sheep grazing. *Aspects of Applied Biology*, 67: 245-252.

Baines, D., Moss, R., Dugan, D. (2004). Capercaillie breeding success in relation to forest habitat and predator abundance. *Journal of Applied Ecology*, 41: 59-71.

Ballesteros, F. (2001). Estudio de evaluación de métodos de censo de venado en la Reserva Regional de Caza de Somiedo, concejos de Teverga, Proaza y Quirós. Informe inédito. Principado de Asturias. 128 p.

Bañuelos, M. J., Quevedo, M. & Obeso, J.R. (2008). Habitat partitioning in endangered Cantabrian capercaillie *Tetrao urogallus cantabricus*. *Journal of Ornithology*, 149: 245-252.

Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, J.L. (2006). *Ecology: from individuals to ecosystems*, 4th ed. Oxford: Blackwell. 738 pp.

Berducou, C. (1972). L'isard nuit-il à l'environnement? *Pirineos*, 105: 119-127.

Berducou, C. (1974). Contribution a l'étude d'un problème éco-physiologique pyrénéen: L'alimentation Hivernale de l'Isard. n.º 428. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse.

Bergmann, H.H. & Klaus, S. (1994). Distribution, status and limiting factors of hazel grouse (*Bonasia bonasia*) in Central Europe, particularly in Germany. *Gibier Faune Sauvage*, 11: 5-32.

Blanco, J. C. (2007). Estado de conservación de los mamíferos de España. Pp. 66-70. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds.). *Atlas y libro rojo de los mamíferos de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid. 586 pp.

Blanco-Fontao, B. & Quevedo, M. (2006). Could competition with ungulates be a limiting factor for Cantabrian capercaillie? A new Ph.D. project. *Grouse News*, 31:15-17.

Blanco-Fontao, B., Quevedo, M. & Obeso, J.R. (2011). Abandonment of traditional uses in mountain areas: typological thinking versus hard data in the Cantabrian Mountains (NW Spain). *Biodiversity and Conservation*, en prensa.

Blanco-Fontao, B., Fernández-Gil, A., Obeso, J.R. & Quevedo, M. (2011b). Diet and habitat selection in Cantabrian Capercaillie (*Tetrao urogallus cantabricus*): Ecological differentiation of a rear-edge population. *Journal of Ornithology*, 151: 269-277.

Bolnick, D.I., Svanbäck, R., Fordyce, J.A., Yang, L.H., Davis, J.M., Hulseley, C.D. & Forister, M.L. (2003). The ecology of individuals: incidence and implications of individual specialization. *Am Nat* 161:1–28

Britton, A.J., Pearce, I.S.K. & Jones, B. (2005). Impacts of grazing on montane heath vegetation in Wales and implications for the restoration of montane areas. *Biological Conservation*, 125: 515-524.

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L. & Thomas, L. (2004). *Advanced Distance Sampling*. New York: Oxford University Press.

Burnham, K.P., Anderson, D.R. & Laake J.L. (1980). Estimation of density from line transects sampling of biological populations. *Wildlife Monographs*, 72: 1-202.

Cagney, J., Bainter, E., Budd, B., Christiansen, T., Herren, V., Holloran, M., Rashford, B., Smith, M. & Williams, J. (2010). *Grazing Influence, Objective Development, and Management in Wyoming's Greater Sage-Grouse Habitat*. University of Wyoming, 60p.

Calvo, L. (1993). *Regeneración vegetal en comunidades de Quercus pyrenaica Willd. después de incendios forestales. Análisis especial de comunidades de matorral*. Doctoral Thesis. University of León, Spain.

Calvo, L., Tárrega, R. & Luis, E. (1998). Twelve years of vegetation changes after fire in an *Erica australis* community. In: Trabaud, L. (Ed.), *Fire Management and Landscape Ecology*. International Association of Wildland Fire. Fairfield, Washington, pp. 123–136.

Calvo, L., Tarrega, R. & De Luis, E. (2002). Secondary succession after perturbations in a shrubland community. *Acta Oecologica*, 23: 393-404.

Calvo Iglesias, M.S., Fra Paleo, U. & Díaz Varela, R.A. (2009). Changes in farming system and population as drivers of land cover and landscape dynamics: The case of enclosed and semi-*openfield* systems in Northern Galicia (Spain). *Landscape and Urban Planning*, 90: 168-177.

Calvo Palacios, J. R. (1977). *Los Cameros (De región homogénea a espacio-plan)*. Logroño, Instituto de Estudios Riojanos, 298 p.

Calladine, J., Baines, D. & Warren, P. (2002). Effects of reduced grazing on population density and breeding success of black grouse in northern England. *Journal of Applied Ecology*, 39: 772-780.

Canut, J., Robles, L., Afonso, I., Ballesteros, F. & Benito, J.L. (2006). Metodología de Censo. Pp. 9-25. En: Robles, L., Ballesteros, F., Canut, J. (Eds.). *El urogallo en España, Andorra y Pirineos franceses. Situación actual (2005)*. SEO/BirdLife, Madrid.

Carranza, J. (2011). Ciervo – *Cervus elaphus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Cassinello, J. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Celaya, R., Jáuregui, B.M., García, R.R., Benavides, R., García, U. & Osoro, K. (2010). Changes in heath land vegetation under goat grazing: Effects of breed and stocking rate. *Applied Vegetation Science*, 13: 125–134.

Collantes, F. (2003). La ganadería de montaña en España, 1865-2000: Historia de una ventaja comparativa anulada. *Historia Agraria*, 31: 141-167.

Conner, J.R. (1991). Social and economical influences on grazing management. En: Heitschmidt, R.K., Stuth, J.W. *Grazing management: an ecological perspective*. Oregon: Timber Press, 259 p.

Côté, S.D., Rooney, T.P., Tremblay, J.P., Dussault, C. & Waller, D.M. (2004). Ecological impacts of deer overabundance. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35: 113-147.

Dayton, W.A. (1931). Important western browse plants. Misc. Publ. 101. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 214 p.

Del Campo, J.C. & García-Gaona, J.F. (1983). Censo de urogallos en la Cordillera Cantábrica. *Naturalia Hispanica*, 25: 1-32.

Derner, J.D., Lauenroth, W.K. & Stapp, P. (2009). Livestock as ecosystem engineers for 16 grassland bird habitat in the Western Great Plains of North America. *Rangeland Ecology and Management*, 62: 111–118.

Dittberner, P., Olson, L. & Michael, R. (1983). The plant information network (PIN) data base: Colorado, Montana, North Dakota, Utah, and Wyoming. FWS/OBS-83/86. Washington, DC: U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. 786 p.

Espejo-Díaz, M., López-Gallego, F. & Espejo-Gutiérrez De Tena, A.M. (2008). Pastoreo en la especie ovina. En: Ovinotecnia. Producción y Economía en la especie ovina. Prensas Universitarias de Zaragoza, 167-189, Zaragoza.

Evans, D.M., Redpath, S.M., Elston, D.A., Evans, S.A., Mitchell, R.J. & Dennis, P. (2006). To graze or not to graze? Sheep, voles, forestry and nature conservation in the British uplands. *Journal of Applied Ecology*, 43: 499-505.

Fafarman, K.R. & De Young, C.A. (1986). Evaluation of spotlight counts of deer in south Texas. *Wildlife Society Bulletin*, 14:180-185.

Fernández-Calvo, I.C. & Obeso, J.R. (2004) Growth, nutrient content, fruit production and herbivory in bilberry *Vaccinium myrtillus* L. along an altitudinal gradient. *Forestry*, 77: 213–223.

Fernández, I.C. & Ballesteros, F. (2005). Compatibilización de tratamientos selvícolas con la conservación del urogallo. En: Ballesteros, F. & Robles, L. (Eds.). Manual de conservación y manejo del hábitat del urogallo cantábrico. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie manuales de gestión de especies amenazadas. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Forman, R.T.T. (1995). Land Mosaics. The ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge.

Fortina, R., Battaglini, L.M., Tassone, S., Mimosi, A., Ripamonti, A. (2001). The shepherd's road: pastoralism and tourism in Piedemonte (NW Italy). En: *Recognising European Pastoral Farming Systems and Understanding their Ecology*. Proceedings of the 7th European Forum on Nature Conservation and Pastoralism. EFNCP Occasional Publication no. 23. Kindrochaid, Isle of Islay, UK.

Fuller, R.J. (1996). Relationships between grazing and birds with particular reference to sheep in the British Uplands. BTO Research Report No. 164. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.

Fuller, R.J., Chamberlain, D.E., Burton, N.H.K. & Gough, S.J. (2001). Distributions of birds in lowland agricultural landscapes of England and Wales: how distinctive are bird communities of hedgerows and woodland? *Agriculture Ecosystems & Environment*, 84: 79–82.

Garin, I., Aldezabal, A., Herrero, J. & García-Serrano, A. (2000). Understorey foraging and habitat selection by sheep in mixed Atlantic woodland. *Journal of Vegetation Science*, 11: 863-870.

Garzón, J. (2001). Importancia de la trashumancia para la conservación de los ecosistemas en España. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza* 40-41, 35–60.

Gebert, C. & Verheyden-Tixier, H. (2001). Variations of diet composition of Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in Europe. *Mammal Review*, 31: 189-201.

Gómez-Sal, A. & Rodríguez-Pascual, M. (1992). Cuadernos de la Trashumancia, Nº 3 Montaña de León. ICONA. Madrid.

Gómez-Sal, A., Álvarez, J., Muñoz-Yanguas, M.A. & Rebollo, S. (1993). Patterns of change in the agrarian landscape in an area of the Cantabrian Mountains (Spain). Assessment by transition probabilities. *Landscape Ecology and Agrosystems* (ed. by R. Bunce, L. Ryzkowski & M. Paoletti). pp. 141-152. CRC Press.

González, M. A., Olea, P.P., Robles, L. & Ena, V. (2011). The Mediterranean *Quercus pyrenaica* oak forest: A new habitat for the Capercaillie? *Journal of Ornithology* 151: 901-906.

González-Hernández, M.P. & Silva-Pando, F.J. (1996). Grazing effects of ungulates in a Galician oak forest (northwest Spain). *Forest Ecology and Management*, 88: 65-70.

González-Quirós, P. & Sánchez-Caballero, M. (2006). Censo de la población de venado en las Reservas Regionales de Caza de Caso y Ponga. BIOGESTION. Informe inédito.

González-Quirós, P. & Layna, J.F. (2007). Censo de corzo en la Reserva Nacional de Caza de Ancares de Lugo. Año 2007. Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

González-Quirós, P., Llana, L. & García, E. (2008). Censo de Rebeco en la Reserva Regional de Caza de Saja. Cantabria. Año 2008. Informe inédito. Gobierno de Cantabria.

Gordon, I., Hester, A.J. & Fest-Bianchet, M. (2004). The management of wild large herbivores to meet economic, conservation and environmental objectives. *Journal of Applied Ecology*, 41: 1021-1031.

Grant, S.A., Torvell, L., Smith, H.K., Suckling, D.E., Forbes, T.D.A. & Hodgson, J. (1987). Comparative studies of diet selection by sheep and cattle: blanket bog and heather moor. *Journal of Ecology*, 75: 947–960.

Guastella, F. & Sboarina, C. (2001). Analysis of food habit of chamois. *Geomatic Workbooks*, n.3, 2004. <http://geomatica.como.polimi.it/workbooks/>.

Hancock, M.H., Summers, R.W., Amphlett, A., Willi, J., Servant, G. & Hamilton, A. (2010). Using cattle for conservation objectives in a Scots pine *Pinus sylvestris* forest: results of two trials. *European Journal of Forest Research*, 129: 299-312.

Hegland, S. J., Jongejans, E. & Rydgren, K. (2010). Investigating the interaction between ungulate grazing and resource effects on *Vaccinium myrtillus* populations with integral projection models. *Oecologia*, en prensa.

Henry, B.A.M. (1978). Diet of roe deer in an English conifer forest. *Journal of Wildlife Management*, 42: 937-940.

Hill, M.O., Evans, D.F. & Bell, S.A. (1992). Long term effects of excluding sheep from hill pastures in north Wales. *Journal of Ecology*, 80: 1-13.

Isomursu, M., Ratti, O., Helle, P. & Hollman, T. (2008). Parasitized grouse are more vulnerable to predation as revealed by a dog-assisted hunting study. *Annales Zoologici Fennici*, 45: 496-502.

Jacob, L. (1988). Eating habits of capercaillie (*Tetrao urogallus* L.) and hazel grouse (*Bonasa bonasia* L.) in the Jura, France. Regime alimentaire du grand tetras (*Tetrao urogallus*, L.) et de la gelinotte des bois (*Bonasa bonasia*, L.) dans le Jura, 9: 347-370.

Jackson, J.E. (1980). The annual diet of the roe deer *Capreolus capreolus* in the New Forest, Hampshire, as determined by rumen content analysis. *Journal of Zoology*, 192: 71-83.

Jaroso, R., Vázquez, M.C., Acevedo, P. & Gortázar, C. (2009). Gestión del ciervo en Cantabria. Convenio de colaboración entre el Gobierno de Cantabria y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas para el apoyo científico a la gestión de la fauna silvestre de Cantabria. Informe final 2008-2009. 99 p.

Jauregui, B.M., García, U., Osoro, K. & Celaya, R. (2009). Sheep and goat grazing effects on three Atlantic heathland types. *Rangeland Ecology and Management*, 62: 119-126.

Kamler, J., Homolka, M., Barancekova, M. & Krojerova-Prokesova, J. (2010). Reduction of herbivore density as a tool for reduction of herbivore browsing on palatable tree species. *European Journal of Forest Research*, 129: 155–162.

Keulen, C., Pieper, Y., Doyen, A., Charlet, O., Poncin, P. & Ruwet, J.C. (2003). Ecological requirements for Black Grouse: a case study in the Belgian Hautes-Fagnes. *Sylvia*, 39.

Kirby, K.J. (2001). The impact of deer on the ground flora of British broadleaved woodland. *Forestry*, 74: 219-229.

Klaus, S. & Bergmann, H.H. (1994). Distribution, status and limiting factors of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in Central Europe, particularly in Germany, including an evaluation of reintroductions. *Gibier Faune Sauvage*, 11: 57-80.

Kozena, I. (1986). Further data on the winter diet of chamois, *Rupicapra rupicapra*, in the Jeseniky mountains. *Folia Zoologica*, 35: 207-214.

Langbein, J. (1997). The ranging behaviour, habitat use and impact of deer in oak woods and heather moors of Exmoor and the Quantock hills. The British Deer Society.

Lanza-García, R. (2001). El crecimiento de la ganadería de Cantabria entre los siglos XVI y XIX: una temprana especialización regional. *Historia Agraria*, 23: 79-118.

Lasanta, T. (2010). Pastoreo en áreas de montaña: Estrategias e impactos en el territorio. *Estudios Geográficos*, 268: 203-233.

Latham, J., Staines, B.W. & Gorman, M.L. (1999). Comparative feeding ecology of red (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in Scottish plantation forests. *Journal of Zoology*, 247: 409-418.

La Morgia, V. & Bassano, B. (2009). Feeding habits forage selection, and diet overlap in Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) and domestic sheep. *Ecological Research*, 24: 1043–1050.

Layna, J. & González-Quirós, P. (2009). Censo de corzo en la Reserva Nacional de Caza de Ancares de Lugo. Año 2009. Informe inédito. Consellería do Medio Rural.

Layna, J. & González-Quirós, P. (2010). Censo de corzo en la Reserva Nacional de Caza de Ancares de Lugo. Año 2010. Informe inédito. Consellería do Medio Rural.

Lindén, H. (1984). The role of energy and resin contents in the selective feeding of pine needles by the capercaillie. *Annales Zoologici Fennici*, 21: 435-439.

Littel, R.C., Milliken, G.A., Stroup, W.W., Wolfinger, R.D. & Schabenberger, O. (2006). SAS for Mixed Models. SAS Institute Inc, Cary, NC.

Loe, L.E., Mysterud, A., Stien, A., Steen, H., Evans, D.M., & Austrheim, G. (2007). Positive short term effects of sheep grazing on the alpine avifauna. *Biology Letters*, 3, 109–111.

López-Bao, J.V. & González-Varo, J.P. (2011) Frugivory and spatial patterns of seed dispersal by carnivorous mammals in temperate anthropogenic landscapes. *PloS ONE*, 6:e14569.

Llaneza, L., García, E. & Palacios, V. (2010). Estudio para el seguimiento de las poblaciones de cánidos en el Parque Nacional de los Picos de Europa, 2008.2010. Parque Nacional de los Picos de Europa. Informe inédito.

Mair, S.M., Tröbinger, H., Klever, S.F. & Ruffini, F.V. (2000). The importance of alpine pasturing for the conservation of biodiversity - Intermediate results of the Interreg IIIB – project AlpNaTour.

MacGarigal, K., Marks, B.J., Holmes, C. & Ene, E. (2002). FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Landscape Structure, version 3.1. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst.

Malkamäki, E. & Haeggström, C.A. (1997). Short term impact of Finnish landrace cattle on the vegetation and soil of a wood pasture in SW Finland. *Acta Botanica Fennica*,

Maillard, D., Calenge, C., Jacobs, T., Gaillard, J.M. & Merlot, L. (2001). The kilometric index as a monitoring tool for populations of large terrestrial animals: a feasibility test in Zakouma National Park, Chad. *African Journal of Ecology*, 39: 306-309.

Mateos-Quesada, P. (2011). Corzo – *Capreolus capreolus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Cassinello, J. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.

Mateo-Tomás, P. & Olea, P.P. (2010). Diagnosing the causes for local extinction of an endangered vulture: the importance of traditional pastoralism and region-specific conservation. *Oryx*, doi:10.1017/S0030605310000189.

Mayle, B.A., Peace, J.A. & Gill, R.M. (1999). How many deer? A field guide to estimating deer population size. Forestry Commission, Edinburgh, UK. Field Book 18.

Mcnaughton, S.J. (1985). Ecology of a grazing ecosystem: The Serengeti. *Ecological Monograph*, 55: 259-294.

Melis, C., Buset, A., Arrestad, P.A., Hanssen, O., Meisingset, E.L., Andersen, R., Moksnes, A. & Roskaft, E. (2006). Impact of red deer *Cervus elaphus* grazing on bilberry *Vaccinium myrtillus* and composition of ground beetle (Coleoptera, Carabidae) assemblage. *Biodiversity and Conservation*, 15: 2049-2059.

Ménoni, E. & Bougerol, J. (1993). Capercaillie populations in forests fragmented by topography and human activities in the French Pyrenees. In, Canadian Forest Service (Ed.), Proceedings of the 21st IUGB Congress, pp.148-159. Halifax, Canada.

Ménoni, E. (1994). Statut, évolution et facteurs limitants des populations françaises de grand tetrax (*Tetrao urogallus*): synthèse bibliographique. *Gibier Faune Sauvage*, 11: 97-158.

Ménoni, E., Maillard, D., Verheyden, H., Morellet, L., Larrieu, L., Constantin, E., Saint-Hilaire, K. & Dubreuil, D. (2008). Cerf, troupeaux domestiques Quels impacts sur l'habitat des galliformes de montagne ?. *Faune sauvage*, 281, 32-39.

Merli E. & Meriggi A. (2006). Using harvest data to predict habitat population relationship of the wild boar *Sus scrofa* in Northern Italy. *Acta Theriologica*, 51: 338-389.

Messmer, T.A. & Peterson, C. (2009). Evaluation of the Role of Strategic Livestock Grazing to Enhance Greater sage-grouse Brood-rearing Habitat on Anthro Mountain. Utah State University. 24p.

Milne, J.A. (1987). The grazing preferences of cattle, sheep and goats for swads of different height. Annual Report of the Macaulay Land Use Research Institute, 89-90p.

Millán, J., Gortázar, C. & Ballesteros, F. (2008). Parasites of the endangered Cantabrian capercaillie (*Tetrao urogallus cantabricus*): correlates with host abundance and lek site characteristics. Parasitology Research, 103: 709-712.

Morley, F.H.W. (1981). Management of grazing systems. En: World Animal Science. Vol B-1: Grazing Animals. Elsevier: 179-400, Amsterdam.

Moss, R. & Hanssen, I. (1980). Grouse nutrition. Nutrition Abstracts and Reviews, 50B, 555-567.

Moss, R., Picozzi, N., Summers, R.W. & Baines, D. (2000). Capercaillie *Tetrao urogallus* in Scotland- demography of a declining population. Ibis, 142: 259-267.

Moss, R. (2001). Second extinction of capercaillie (*Tetrao uro-gallus*) in Scotland? Biological Conservation, 101: 255-257.

Moss, R., Oswald, J. & Baines, D. (2001). Climate change and breeding success: decline of the capercaillie in Scotland. Journal of Animal Ecology, 70: 47-61.

Munilla-Rumbao, I., López-Bao, J.V., González-Varo, J.P. & Guitián, J. (2008). Long-term changes in the breeding bird assemblages of two woodland patches in northwest Spain. Ardeola, 55: 221-227.

Mussa, P.P., Aceto, P., Abba, C., Sterpone, L. & Meineri, G. (2003). Preliminary study on the feeding habits of roe deer (*Capreolus capreolus*) in the western Alps. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 87: 105–108.

Mysterud, A. & Østbye, E. (1995). Roe deer *Capreolus capreolus* feeding on yew *Taxus baccata* in relation to bilberry *Vaccinium myrtillus* density and snow depth. Wildlife Biology, 1: 249-253.

Mysterud, A., Lian, L.B., Hjermmann, D.O. (1999). Scale-dependent trade-offs in foraging by European roe deer (*Capreolus capreolus*) during winter. Canadian Journal of Zoology, 77: 1486–1493.

Mysterud, A. & Østbye, E. (2004). Roe deer (*Capreolus capreolus*) browsing pressure affect yew (*Taxus baccata*) recruitment within nature reserves in Norway. *Biological Conservation*, 120: 545-548.

Mysterud, A., Aaserud, R., Hansen, L.O., Akra, K., Olberg, S. & Austrheim, G. (2010). Large herbivore grazing and invertebrates in an alpine ecosystem. *Basic and Applied Ecology*, 11: 320-328.

Nores, C. & Vázquez, V.M. (1987). La conservación de los vertebrados terrestres asturianos. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid.

Nores, C., Cano, M., García-Rovés, P., Segura, A., Argüelles, I., Fernández, M., García-Inclán, S. & Rodríguez, J. (2009). Manual para la Gestión de Especies de Caza en el Principado de Asturias. Informe Inédito. INDUROT-Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural del Principado de Asturias.

Obeso, J.R. & Bañuelos, M.J. (Eds.) (2003). El urogallo (*Tetrao urogallus cantabricus*) en la Cordillera Cantábrica. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Obeso, J.R. (2004). Urogallo Cantábrico, *Tetrao urogallus*. En, A. Madroño, C. González & J.C. Atienza (Eds.) Libro rojo de las aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO. Birdlife, Madrid.

Obeso, J.R., et al. (2010). Proyecto de seguimiento de la población de urogallos y análisis de factores relacionados con el declive de la misma. Informe para el Gobierno del Principado de Asturias.

Obrtel, R., Holisova, V. & Kozena, I. (1984). The winter diet of chamois, *Rupicapra rupicapra rupicapra*, in the Jeseniky mts. *Folia Zoologica*, 33: 327-388.

Olea, P.P. & Mateo-Tomás, P. (2009). The role of traditional farming practices in ecosystem conservation: the case of transhumance and vultures. *Biological Conservation* 142:1844–1853.

Osoro, K., Vassallo, J.M., Celaya, R. & Martínez, A. (2000). Resultados de la interacción vegetación y manejo animal en dos comunidades vegetales naturales de la Cordillera Cantábrica. *Investigación Agraria, Producción y Sanidad Animal*, 15: 137-157.

Otuño-Perez, S.F. & Fernández-Cávada, J.L. (1995). Perspectivas económicas de las producciones ganaderas extensivas en las áreas desfavorecidas ante la liberalización de los mercados. *Revista Española de Economía Agraria*, 174: 165-191.

Palacios, V., García, E. & Llana, L. (2007). Valoración de la actividad cinegética actual en el Parque Nacional de los Picos de Europa. Informe integrado dentro del Plan de Gestión de Fauna en el Parque Nacional de los Picos de Europa.

Parlane, S., Summers, R.W., Cowie, N.R. & van Gardingen, P.R. (2006). Management proposals for bilberry in Scots pine woodland. *Forest Ecology and Management*, 222: 272-278.

Pérez-Barbería, F. J., Palacios, B., González-Quirós, P., Cano, M., Nores, C. & Díaz, A. (2009). La evolución de la población del rebeco en la cordillera Cantábrica. Pp. 106-125. En: Pérez-Barbería, F. J., Palacios, B. (Eds.). *El Rebeco Cantábrico (Rupicapra pyrenaica parva)*. Conservación y Gestión de sus poblaciones. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Naturaleza y Parques Nacionales, Madrid. 501 pp.

Pérez-Barbería, F. J., Palacios, B. (2009). *El Rebeco Cantábrico (Rupicapra pyrenaica parva)*. Conservación y Gestión de sus poblaciones. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Naturaleza y Parques Nacionales, Madrid. 501 pp.

Pérez-Barbería, F.J., García-González, R. & Palacios, B. (2010). Rebeco – *Rupicapra pyrenaica*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Cassinello, J. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.

Picozzi, N., Moss, R. & Catt, D.C. (1996). Capercaillie habitat, diet and management in a Sitka spruce plantation in central Scotland. *Forestry*, 69: 373-388.

Pigott, C.D. (1983). Regeneration of oak-birch woodland following exclusion of sheep. *Journal of Ecology*, 7: 629–646.

Pimm, S.L. & Askins, R.A. (1995). Forest losses predict bird extinctions in eastern North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 92:9343-9347.

Pollo, C. J., Robles, L., García-Miranda, A., Otero, R. & Obeso, J.R. (2003). Variaciones en la densidad y asociaciones espaciales entre ungulados silvestres y urogallo cantábrico. *Ecología*, 17: 199-206.

Pollo, C.J., Ezquerro, F.J., Robles, L. & Osorio, M.A. (2010). First note about radio-tracking of Cantabrian capercaillie *Tetrao urogallus cantabricus* in the southern slope of the Cantabrian Mountains, León, NW Spain. *Grouse News*, 40.

Prokešová, J. (2004). Red deer in the floodplain forest: the browse specialist? *Folia Zoologica*, 53: 293–302.

Pulliam, R. (2000). On the relationship between niche and distribution. *Ecology Letters*, 3: 349-361.

Quevedo, M., Banuelos, M.J. & Obeso, J.R. (2006) The decline of Cantabrian capercaillie: How much does habitat configuration matter? *Biological Conservation*, 127: 190-200.

Quevedo, M., Banuelos M.J., Saez O. & Obeso J.R. (2006b). Habitat selection by Cantabrian capercaillie at the edge of the species distribution. *Wildlife Biology* 12: 269-278.

Quirós, F.J., Miranda, E., Rodríguez, O. & Marcos, J. (2007). Seguimiento de la población de corzos en las R.R.C. de Asturias. Evaluación del método y resultados hasta 2007. Informe inédito. Principado de Asturias. 112 p.

Rahmann, G. (1999). Using goats for reducing shrub clearance costs on protected biotopes (Gentiano-Koelerietum) in Germany. In: *Proc. of the International Occasional Symposium of the European Grassland Federation*, Papanastasis, V.P., Frame, J. and Nastis, A.S. (eds), Thessaloniki (Greece), 27-29 May 1999, pp.113-120.

Ramirez, R.G. (1999). Feed resources and feeding techniques of small ruminants under extensive management conditions. *Small Ruminants Research*, 34: 215–230.

Rebollo, S., Robles, L. & Gómez-Sal, A. (1993). The influence of livestock management on land use competition between domestic and wild ungulates: sheep and chamois. *Rupicapra pyrenaica parva* Cabrera in the Cantabrian range. *Pirineos*, 141: 47-62.

Rescia, A.J., Pons, A., Lomba, I., Esteban, C. & Dover, J.W. (2008). Reformulating the social-ecological system in a cultural rural mountain landscape in the Picos de Europa region (northern Spain). *Landscape Urban Planning*, 88: 23-33.

Robles, L., Ballesteros, F. & Canut, J. (Eds.) (2006). El urogallo en España, Andorra y Pirineos franceses. Situación actual (2005). SEO/BirdLife. Madrid.

Rode, M.W. (1999). Influence of forest growth on former heathland on nutrient input and its consequences for nutrition and management of heath and forest. *Forest Ecology and Management*, 114: 31-43.

Rodríguez, A.E. & Obeso, J.R. (2000). Diet of the cantabrian capercaillie: geographic variation and energetic content. *Ardeola*, 47: 77-83.

Rodríguez-Pascual, M. (2003). Evolución de la trashumancia leonesa durante el siglo XX y su adaptación al siglo XXI. En: Elías y Novoa (Eds.), *Un camino de ida y vuelta. La trashumancia en España*, p. 215-226. Lunweg Editores. Barcelona.

Rodríguez, C., Naves, J., Fernández-Gil, A., Obeso, J.R. & Delibes, M. (2007). Long-term trends in food habits of a relict brown bear population in northern Spain: The influence of climate and local factors. *Environmental Conservation*, 34: 36-44.

Rubiales, J.M., Ezquerro, F.J., Gómez-Manzanares, F., Álvarez, S.G., Amorena, I.G. & Morla, C. (2009). The long-term evolution of Cantabrian mountain landscapes and its possible role in the capercaillie drama. *Grouse News*, 38: 9-11.

Russo, D. (2006). Effects of land abandonment on animal species in Europe: Conservation and management implications. Laboratorio di Ecologia Applicata, Università degli Studi di Napoli.

Sáez-Royuela, C. & Tellería, J.L. (1986). The increased population of the Wild Boar (*Sus scrofa* L.) in Europe. *Mammal Review*, 16: 97-101.

San Miguel-Ayanz, A., Fernández, M., Martínez, M. & Perea, R. (2009). Selección de dieta y efecto del arruí (*Ammotragus lervia*) sobre la vegetación leñosa del Parque Regional de Sierra Espuña (Murcia), pp: 637-642. En: Reiné, R., Barrantes, O., Broca, A., Ferrer, C. (Eds.) *La multifuncionalidad de los pastos: producción ganadera sostenible y gestión de los ecosistemas*. SEEP: Huesca.

Scott, D., Welch, D., Thurlow, M. & Elston, D.A. (2000). Regeneration of *Pinus sylvestris* in a natural pinewood in NE Scotland following reduction in grazing by *Cervus elaphus*. *Forest Ecology and Management*, 130: 199–211.

Segelbacher, G., Manel, S. & Tomiuk, J. (2008). Temporal and spatial analyses disclose consequences of habitat fragmentation on the genetic diversity in capercaillie (*Tetrao urogallus*). *Molecular Ecology* 17: 2356-2367.

Selås, V., Sonerud, G.A., Framstad, E., Kålås, J.A., Kobro, S., Pedersen, H.B., Spidsø, T.K. & Wiig, Ø. (2011). Climate change in Norway: Warm summers limit grouse reproduction. *Population Ecology*, 53: 361-371.

Senn, J., Wasem, U. & Odermatt, O. (2002). Impact of browsing ungulates on plant cover and tree regeneration in windthrow areas. *For. Snow Landsc. Res.*, 77: 161-177.

Serrano, E., Lavín, P., Giráldez, F.J., Bernués, A. & Ruiz, A. (2004). Classification variables of cattle farms in the mountains of León, Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2: 504-511.

Sirkiä, S., Pellikka, J. & Lindén, H. (2011). Balancing the needs of capercaillie (*Tetrao urogallus*) and moose (*Alces alces*) in large-scale human land use. *European Journal of Wildlife Research*, 56: 249-260.

Smart, J.C.R., Ward, A.I. & White, P.C.L. (2004). Monitoring woodland deer populations in the UK: an imprecise science. *Mammal Review*, 34: 99-114.

Spidso, T.K. & Stuen, O.H. (1988). Food selection by capercaillie chicks in southern Norway. *Canadian Journal of Zoology*, 66: 279-283.

Staines, B.W. & Ratcliffe, P.R. (1987). Estimating the abundance of red deer (*Cervus elaphus* L.) and roe deer (*Capreolus capreolus* L.) and their current status in Great Britain. *Symposia of the Zoological Society of London*, 58, 131-152.

Staines, B.W., Balharry, R. & Welch, D. (1995). The impact of red deer and their management on the natural heritage in the uplands. In: Thompson, D.B.A., Hester, A.J., Usher, M.B. (Eds.), *Heaths and Moorland: Cultural Landscapes*. Scottish Natural Heritage, Edinburgh, pp. 294-308.

Steen, H., Myrnerud, A. & Austrheim, G. (2005). Sheep grazing and rodent populations: evidence of negative interactions from a landscape scale experiment. *Oecologia*, 143: 357–364.

Storaas, T. & Wegge, P. (1997). Incubation and predation in capercaillie and black grouse. *Wildlife Biology*, 3: 163-167.

Storaas, T., Kastdalen, L. & Wegge, P. (1999). Detection of forest grouse by mammalian predators: A possible explanation for high brood losses in fragmented landscapes. *Wildlife Biology*, 5: 187-192.

Storch, I. (1993). Habitat selection by capercaillie in summer and autumn: Is bilberry important? *Oecologia*, 93: 257-265.

Storch, I. (1994). Habitat and survival of Capercaillie *Tetrao urogallus* nests and broods in the Bavarian Alps. *Biological Conservation*, 70: 237–243.

Storch, I. (2000). Grouse Status Survey and Conservation Action Plan 2000–04. WPA/BirdLife/SSC Grouse Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland/World Pheasant Association, Reading, UK.

Storch, I. (2007). Grouse: Status Survey and Conservation Action Plan 2006-2010. - Gland, Switzerland: IUCN and Fordingbridge, UK: World Pheasant Association. 114p.

Storms, D., Aubry, P., Hamann, J.L., Saïd, S., Fritz, H., Saint-Andrieux, C. & Klein, F. (2008). Seasonal variation in diet composition and similarity of sympatric red deer *Cervus elaphus* and roe deer *Capreolus capreolus*. *Wildlife Biology*, 14: 237-250.

Summers, R.W., Green, R.E., Proctor, R., Dugan, D., Lambie, D., Moncrieff, R., Moss, R. & Baines, D. (2004). An experimental study of the effects of predation on the breeding productivity of capercaillie and black grouse. *Journal of Applied Ecology*, 41: 513-525.

Sutherland, W., Pullin, J., Dolman, A.S. & Knight, T.M. (2004). The need for evidence-based conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 19: 305-308.

Tellería, J.L. (1986). Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Editorial Raíces, Madrid.

Thiel, D., Ménoni, E., Brenot, J.F. & Jenni, L. (2007). Effects of recreation and hunting on flushing distance of capercaillie. *Journal of Wildlife Management*, 71, 1784-1792.

Thiel, D., Jenni-Eiermann, S., Braunisch, V., Palme, R. & Jenni, L. (2008). Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie *Tetrao urogallus*: a new methodological approach. *Journal of Applied Ecology*, 45: 845–853.

Thomas, L., Buckland, S. T., Rexstad, E.A., Laake, J. L., Strindberg, S., Hedley, S. L., Bishop, J. R. B., Marques, T. A. & Burnham, K. P. (2010). Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*, 47: 5-14

Tolvanen, A. (1994). Differences in recovery between a deciduous and an evergreen ericaceous clonal dwarf shrub after simulated aboveground herbivory and belowground damage. *Canadian Journal of Botany*, 72 : 853-859.

Trimble, S.W. & Mendel, A.C. (1995). The cow as a geomorphic agent. A critical review. In: *Geomorphology*, 13: 233-253. Elsevier Science B.V.

Ueckermann, E. (1960). Game population management and damage prevention in red deer. Paul Parey, Berlin.

Vanninen, I., Laakso, S. & Raatikainen, M. (1988). Geographical variation in the phenology and morphology of bilberry in Finland. *Acta Botanica Fennica*, 136: 49-59.

Virtanen, R., Edwards, G.R. & Crawley, M.J. (2002). Reed deer management and vegetation on the Isle of Rum. *Journal of Applied Ecology*, 39: 572-583.

Wegge, P., Olstad, T., Gregersen, H., Hjeljord, O. & Sivkov, A. V. (2005). Capercaillie broods in pristine boreal forest in northwestern Russia: The importance of insects and cover in habitat selection. *Canadian Journal of Zoology*, 83: 1547-1555.

Wegge, P. & Kastdalen, L. (2008). Habitat and diet of young grouse broods: Resource partitioning between Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Black Grouse (*Tetrao tetrix*) in boreal forests. *Journal of Ornithology*, 149: 237-244.

Welch, D. (1998). Response of bilberry *Vaccinium myrtillus* L. stands in the Derbyshire Peak District to sheep grazing, and implications for moorland conservation. *Biological Conservation* 83: 155-164.