



5º CONGRESO FORESTAL  
ESPAÑOL

# 5º Congreso Forestal Español

Montes y sociedad: Saber qué hacer.

---

REF.: 5CFE01-352

Editores: S.E.C.F. - Junta de Castilla y León  
Ávila, 21 a 25 de septiembre de 2009  
ISBN: 978-84-936854-6-1  
© Sociedad Española de Ciencias Forestales

## Estructura forestal y conectividad del hábitat del urogallo cantábrico en su distribución oriental

M. GÓMEZ-MANZANEDO <sup>1</sup>, S. ROIG <sup>2</sup> y J.A. REQUE <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. Campus de Palencia. Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid, 44. 34004 Palencia. España

<sup>2</sup> Departamento de Sistemas y Recursos Forestales. Centro de Investigación Forestal. CIFOR-INIA. Ctra. A Coruña Km. 7,5. 28040 Madrid. España.

### Resumen

El urogallo cantábrico (*Tetrao urogallus cantabricus* Castroviejo, 1967) es una subespecie endémica de la Cordillera Cantábrica (España). Dicha subespecie está catalogada como “en peligro de extinción” desde el año 2005 según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. La población del urogallo cantábrico ha sufrido un enorme descenso en los últimos 20 años debido principalmente a la fragmentación de su hábitat y en consecuencia a la pérdida de conectividad de las manchas forestales en las que habita. En el presente estudio se ha evaluado el hábitat del urogallo en la zona oriental de la Cordillera Cantábrica (este de León) a escala de paisaje. Se han analizado las características de las masas forestales alrededor de 104 cantaderos en un radio de influencia de 2,3 km. Así, la composición y la estructura forestal fue valorada en 1662 ha alrededor de cada cantadero usando ortofotos a una resolución de 10 metros. Se estimaron y analizaron distintas variables sobre índices de paisaje (superficie de las teselas, heterogeneidad de las teselas, longitud de los bordes, etc) y fueron evaluadas mediante análisis multivariantes comparando cantaderos “ocupados” actualmente frente a cantaderos “abandonados”. Los análisis mostraron una preferencia hacia aquellas teselas arboladas de mayores superficies siempre que éstas incluyan pequeños claros en su interior. Posteriormente, partiendo de la disponibilidad y la calidad de las teselas se evaluó la conectividad del hábitat del urogallo a una resolución de 250 metros teniendo en cuenta la configuración del paisaje y la capacidad de dispersión de la especie. Como resultado final, se han identificado las teselas de vegetación esenciales para la conectividad del hábitat del urogallo cantábrico mejorando así la selección de las zonas prioritarias de actuación para la conservación de la especie.

### Palabras clave

*Tetrao urogallus cantabricus*, fragmentación, métricas de paisaje, distancia de dispersión, gestión forestal, conservación.

### 1. Introducción

El urogallo es un ave forestal con cierta sensibilidad a los cambios de hábitat. Esta afección deriva en considerar la pérdida y el deterioro del hábitat como la mayor causa del declive de la especie (ROLSTAD, 1989). Cambios en las estructuras forestales parecen tener un importante papel en este sentido, no hay evidencias claras que muestren una dependencia del urogallo de alguna especie arbórea en concreto, pero sí de una estructura forestal adecuada (STORCH, 1993a; QUEVEDO et al., 2006). Siguiendo en esta línea, la fragmentación del hábitat amenaza fuertemente las poblaciones de urogallo (STORCH, 1993b; SUCHANT et al., 2003). Dicha fragmentación viene provocada por procesos naturales y por la acción del hombre en el territorio de manera histórica, agravada desde los años 80 (OBESO y GARCÍA MANTECA, 1990). La situación de alarma para la especie se ve acentuada por la consecuente

pérdida de conectividad entre las manchas forestales en las que habita (KLAUS, 1994; GRAF & KRAMER-SCHADT, 2007).

El paisaje forestal de la Cordillera Cantábrica está calificado como altamente fragmentado (GARCÍA et al., 2005). Esta situación ha derivado en la actual distribución del urogallo cantábrico en subpoblaciones, que podrían estar en algunos casos funcionalmente aisladas. La conectividad ecológica entre estas pequeñas unidades de población resulta vital para la viabilidad de la especie, ya que el aislamiento lleva consigo la dificultad o imposibilidad de intercambio genético y poblacional que implica la disminución de la capacidad de respuesta ante posibles perturbaciones (FRANK & WISSEL, 1998).

La tecnología SIG (Sistemas de Información Geográfica), permite el estudio de las relaciones especie-hábitat a escala paisaje. Aunque los análisis multiescales permiten entender mejor estos vínculos (BISSONETT, 1997), los requerimientos del urogallo de grandes superficies de hábitat, sobre todo si la calidad de éste no es óptima (STORCH, 1995a), unido a lo severamente fragmentado del territorio en el que vive, lleva a enfocar la evaluación del hábitat del urogallo cantábrico desde el punto de vista de paisaje, como ya hicieron otros autores (MENONI, 1991; STORCH, 1997; PALAHÍ et al., 2004). Esta perspectiva de la ecología del paisaje proporciona información de las relaciones existentes entre la estructura del paisaje y los procesos ecológicos implicados en la viabilidad de las especies (FORMAN & GORDON, 1986; KURTTILA, 2001). Así, la obtención de variables sobre índices de paisaje (superficie de las teselas, heterogeneidad de las mismas, longitud de los bordes, conectividad de los parches de hábitat), proporciona información sobre la calidad ecológica de los hábitats (MCGARICAL & MARKS, 1995). De esta manera, las métricas de paisaje pueden ayudar en la estimación de tamaños y dinámicas poblacionales (EWERS & DIDHAM, 2006), así como predecir el grado de ocurrencia de ciertas especies, entre ellas el urogallo (GRAF et al., 2007).

## 2. Objetivos

Nuestro objetivo es estudiar las posibles relaciones existentes entre el urogallo cantábrico y su hábitat a escala paisaje. Se trata de identificar qué estructuras forestales y variables de paisaje están asociadas a la presencia del urogallo y qué áreas son críticas para la conectividad de las poblaciones.

## 3. Metodología

La zona de estudio fue el área oriental de distribución del urogallo cantábrico en la provincia de León. Corresponde al Valle del Esla, Valle del Porma y del Curueño y Picos de Europa.

Se evaluó la superficie forestal circular de un radio de acción de 2.3 km. (HJELJORD et al., 2000) alrededor de los 104 cantaderos conocidos de la zona. Así, se valoraron 1662 ha por cantadero, supuestamente suficiente basándonos en los valores medios del espacio vital del urogallo en Centroeuropa de 550 ha., pudiendo alcanzar los 1210 ha. (STORCH, 1995a; b). La estructura y la composición florística de las teselas fueron estimadas mediante fotointerpretación utilizando ortofotos digitales a una resolución de 10 metros a través de la herramienta Arc-gis 9.1 con validación aleatoria en el campo. Se tomaron como referencia los mapas florales de la JCyL en aquellos sitios en que estuvieran disponibles.

A partir de estos mapas de vegetación a alta resolución diferentes variables de paisaje fueron calculadas mediante técnicas de análisis de ecología de paisaje a través de la

herramienta Fragstats 3.3 (MCGARICAL et al., 2002). De entre ellas, fueron seleccionadas: área total de cada clase, longitud de bordes, número de teselas, índice de la tesela más grande, distancia euclídea al vecino más cercano del mismo tipo de masa, índice de forma e índice de Shannon. Estas métricas fueron evaluadas a escala una de trabajo de 2300 metros de radio alrededor de las parcelas seleccionadas. Los resultados obtenidos fueron evaluados mediante técnicas multivariantes y de regresión comparando los resultados obtenidos para montes ocupados con los datos correspondientes a montes con cantaderos actualmente abandonados. El método estadístico utilizado fue la prueba no paramétrica de Kruskal – Walis debido a la no normalidad de los datos.

Partiendo de estos resultados junto con información referente a distancia a carreteras y núcleos de población, se calculó la variable calidad de hábitat mediante una concatenación de análisis multivariantes y técnicas SIG. Una vez obtenido dicho atributo calidad se realizó un análisis de conectividad a través del programa informático Conefor Sensidone 2.2 (TORNE y SAURA, 2007) teniendo en cuenta la posible distancia de dispersión del urogallo, que por falta de conocimiento de este dato en nuestro territorio se tomó como válida la distancia media estimada en otras poblaciones, 2.3 km. (HJELJORD et al., 2000). Este programa utiliza índices desarrollados bajo el concepto de disponibilidad de hábitat, que integran características intrínsecas de las teselas, esto es, el atributo calidad obtenido, y las relaciones topográficas entre ellas (PASCUAL-HORTAL y SAURA, 2006; SAURA y PASCUAL-HORTAL, 2007).

#### 4. Resultados

El análisis de la zona de estudio proporcionó información sobre la actual distribución de la ocupación de este territorio: un 52% corresponde a forestal arbolado, un 34% es forestal desarbolado, 5% son tierras de cultivo y el 9% restante es improductivo (núcleos urbanos, carreteras, puntos de agua, afloramientos rocosos). Donde las masas arboladas corresponden en un 70% a hayedos monoespecíficos, con coberturas trabadas en su mayoría.

Los resultados obtenidos según zonas actualmente abandonadas y zonas con presencia de urogallo, presentan diferencias significativas en las siguientes variables:

- Superficie de la mayor tesela arbolada
- Índice de Shannon
- Longitud de bordes

El área de la mayor tesela arbolada en el actual territorio de ocupación del urogallo tiene como media 253 ha. siendo significativamente inferior en aquellos montes sin presencia actual de la especie donde la media es de 154 ha. (K-W = 7.410 P-Valor < 0.01).

El índice de Shannon resulta significativamente mayor en los territorios abandonados (K-W = 5.293 P-Valor < 0.05). Esta significación existe a escala paisaje, en donde las zonas aún ocupadas por el gallo presentan un menor número de teselas, principalmente arboladas, es decir, el territorio se encuentra menos fragmentado.

Por otro lado, las zonas con poblaciones de urogallo presentan significativamente mayor longitud de bordes (K-W = 3.948 P-Valor < 0.05), esto se explica analizando detenidamente los territorios aún ocupados en los que se aprecia que las teselas arboladas que

forman parte del hábitat de la especie albergan la mayoría en su interior, pequeños claros de una superficie media de 2.21 ha.

Al analizar la conectividad entre teselas se obtienen que en la actualidad podría haber nueve subpoblaciones con problemas de intercambio poblacional. Sin embargo, alrededor del 70 % de la actual población de León oriental parece concentrarse en una zona intraconectada.

Se obtuvo el índice PC (probabilidad de conectividad) que varía entre 0 y 1. Éste índice permitió priorizar e identificar aquellas teselas más críticas para el mantenimiento de la conectividad ecológica; esto es, aquellas en las que su pérdida o deterioro se traduciría en un impacto negativo sobre la conectividad de la población del urogallo cantábrico. Las teselas que presentan un índice de importancia alto para la conectividad oriental de la especie corresponden en un 76% a forestal arbolado y un 18% forestal no arbolado. Según la actual ocupación del territorio, el 39.5% de las masas arboladas son zonas prioritarias mientras que el 61.2% del territorio forestal no arbolado presenta alto valor en la conectividad del urogallo.

## 5. Discusión

Los resultados obtenidos indican que las poblaciones de urogallo cantábrico del oriente de León se mantienen en aquellas zonas en las que la mayor tesela arbolada que forma parte del hábitat es superior. Esta mayor tesela arbolada dentro del actual territorio del urogallo ocupa una media de 253 ha. Coincidiendo con otros autores (GRAFT et al., 2007) esta variable parece explicar de manera importante la actual presencia de la especie. La presencia de teselas menores de 50 ha. que muy difícilmente pueden albergar cantaderos (ROLSTAD & WEGGE, 1987; PICOZZI et al., 1992; STORCH, 1993b) no parece explicar el abandono de ciertos cantaderos donde la media de la tesela arbolada es de 154 ha. Lo mismo ocurre con el mínimo requerimiento de hábitat de 100 ha. si sólo el 30% de la superficie es óptima para el urogallo (STORCH, 1995b).

En relación a otra de las variables que parece estar unida a la continuidad de la especie en la zona de estudio es la presencia de pequeños claros en el interior del bosque. Según Storch (1995b) la presencia de claros no superiores a una media de 1 ha. parece estar ligado a la especie, inferior a nuestro resultado de 2.21 ha. de media. Otros autores (MENONI, 1991) hablan de que la apertura de pequeños claros en el interior de las masas arboladas, pudiendo ser superior a la hectárea, puede ayudar en la recolonización del urogallo en dichas manchas.

Resulta de gran importancia la valoración de la conectividad de las subpoblaciones debido a tendencia de valorar únicamente las masas arboladas maduras como hábitat importante del urogallo (PICOZZI et al., 1992). En esta evaluación se coincide con otro trabajo también en la Cordillera Cantábrica (GARCÍA et al., 2005) donde las teselas forestales no arboladas, en nuestro caso casi el 62% de ellas, cumple un papel importantísimo en la viabilidad del urogallo cantábrico.

## 6. Conclusiones

La gestión de aquellas zonas aún ocupadas deben centrarse principalmente en el mantenimiento y creación de grandes teselas arboladas que alberguen en su interior pequeños claros. Sin embargo estas teselas no son las únicas que deberían ser prioritarias en la gestión del hábitat del urogallo cantábrico. Los estudios de conectividad resultan vitales en la

conservación ecológica de las especies debido a la información que proporciona sobre la importancia de las teselas que aun presentando condiciones, en principio, no favorables para la especie, puede resultar de gran valor por su función de conexión. Así, es de gran importancia la evaluación del hábitat del urogallo a una escala de paisaje donde se valora la calidad de las diferentes teselas en el conjunto del territorio. Este hecho puede ser de utilidad en la gestión del hábitat de especies con una valoración espacial de otra posible problemática de la especie.

## 7. Agradecimientos

Los autores agradecen a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León la cartografía del catálogo de flora facilitada de parte de la zona de estudio del presente trabajo y a Luis Robles y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León por los datos referentes a la situación de los cantaderos en Castilla y León. M. Gómez-Manzanedo disfruta de una beca de investigación para la realización del doctorado dentro del Convenio Específico de Colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León y la Universidad de Valladolid.

## 8. Bibliografía

BISSONETT, J.A.; 1997. *Wildlife and Landscape Ecology: Effects of Pattern and Scale*. Springer, 410 pp. USA.

CASTROVIEJO, J.; 1967. Eine neue Auerhuhnrasse von der Iberischen Halbinsel. *J. Ornithol* 108:220–221.

EWERS, R.M.; DIDHAM, R.K.; 2006. *Continuous response functions for quantifying the strength of edge effects*. *Journal of Applied Ecology* 43: 527-536

FORMAN, R.T.; GORDON, M; 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons. 619 pp. USA.

FRANK, K.; WISSEL, C.; 1998. Spatial aspects of metapopulation survival – from model results to rules of thumb for landscape management. *Landscape Ecology* 13 (6): 363-379.

GARCÍA, D.; QUEVEDO, M.; OBESO, J.R., ABAJO, A.; 2005. Fragmentation patterns and protection of montane forest in the Cantabrian range (NW Spain). *For. Ecol. Manage.* 208: 29-43.

GRAF, R.F.; KRAMER-SCHADT, S.; 2007. What you see is where you go? Modeling dispersal in mountainous landscape. *Landscape Ecology* 22: 853-866.

HJELJORD, O.; WEGGE, P.; ROLSTAD, J.; IVANOVA, M; BESHKAREV, AB.; 2000. Spring-summer movements of male capercaillie *Tetrao urogallus*: A test of the 'landscape mosaic' hypothesis. *Wildl. Biol.* Vol. 6, no. 4: 251-256.

KLAUS, S.; 1994. To survive or to become extinct: small Tetraonids in Central Europe. In: Remmert H (ed) *Minimum animal population*. Springer-Verlag, Berlin, pp 137-152.

KURTILLA, M.; 2001. The spatial structure of forests in the optimization calculations of forest planning — a landscape ecological perspective. *For. Ecol. Manage.* 142: 129-142

MCGARICAL K.; MARKS B.J.; 1995. Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Report PNW-GTR-351. Portland, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 122p

MCGARICAL, K. ; CUSHMAN S.A.; 2002. Comparative evaluation of experimental approaches to the study of habitat fragmentation effects. *Ecological Applications*, 12(2): 335–345

MENONI, E. ; 1991. Ecologie et dynamique des populations du grand tétras dans les Pyrénées avec des références spéciales à la biologie de la reproduction chez les poules - quelques applications à la conservation. – Toulouse : Thèse Doct. ès Sci., Ecologie, Univ. P. Sabatier

OBESO, J.R.; GARCÍA MANTECA, P.; 1990. Patrones de fragmentación del hábitat en el Norte de España: El ejemplo de hayedos y robledales en Asturias. *Ecología* nº extra 1: 511-520.

PALAHÍ, M.; PUKKALA, T.; PASCUAL, L.; TRASOBARES, A.; 2004 Examining alternative landscape metrics in ecological forest planning: a case for capercaillie in Catalonia. *Invest Agrar: Sist Recur For*, 13(3), 527-538

PASCUAL-HORTAL, L.; SAURA, S.; 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. *Landscape Ecology* 21 (7): 959-967.

PICOZZI, N., CATT, D., MOSS, R.; 1992. Evaluation of capercaillie habitat. *Journal of Applied Ecology* 29, 751-762.

QUEVEDO, M.; BAÑUELOS, MJ.; SÁEZ, O.; OBESO, JR.; 2006. Habitat selection by the Cantabrian capercaillie at the edge of the species distribution. *Wildl. Biol.* 12: 269-278.

ROLSTAD, J., WEGGE, P.; 1987. Habitat characteristics of capercaillie display grounds in southeastern Norway. *Holarctic Ecology* 10, 219-229.

ROLSTAD, J.; 1989. Effects of logging on capercaillie (*Tetrao urogallus*) leks: I. Cutting experiments in southcentral Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 4: 99–110.

SAURA, S.; PASCUAL-HORTAL, L.; 2007. A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: comparison with existing indices and application to a case study. *Landscape and Urban Planning* 83 (2-3): 91-103.

STORCH, I.; 1993a. Forest structure, landscape mosaic and capercaillie conservation. A central European perspective. XXI IUGB Congress. Halifax. Canadá.

STORCH, I.; 1993b. Habitat use and spacing of capercaillie in relation to forest fragmentation patterns - Ph D thesis. University of Munich, Germany

STORCH, I.; 1995a. Habitat requirements of Capercaillie. VI International Grouse Symposium. Udine. Italia.

STORCH, I.; 1995b. Annual home ranges and spacing patterns of capercaillie in central Europe. *Journal of Wildlife Management* 59, 392-400.

STORCH, I.; 1997. Male territoriality, female range use, and spatial organisation of capercaillie *Tetrao urogallus* leks. *Wildl. Biol.* 3, 149-161.

SUCHANT, R.; BARITZ, R.; BRAUNISCH, V.; 2003. Wildlife habitat analysis – a multidimensional habitat management models. *Journal for Nature Conservation* 10, 253-268.

TORNÉ, J.; SAURA, S.; 2007. Conefor Sensinode 2.2. Universidad de Lleida. España.

