

# USO HETEROGENEO DEL ESPACIO EN TRES TERRITORIOS DE REPRODUCCIÓN DEL ÁGUILA-AZOR PERDICERA (*HIERAAETUS FASCIATUS*)

## HETEROGENEOUS USE OF SPACE IN THREE BREEDING TERRITORIES OF BONELLI'S EAGLE (*HIERAAETUS FASCIATUS*)

Ana SANZ\*, Eduardo MÍNGUEZ\*<sup>1</sup>, Jose D. ANADÓN\* & Victor J. HERNÁNDEZ\*\*

Si bien muchas aves rapaces son territoriales (Newton, 1979), la estimación del tamaño de sus territorios es dificultosa y a menudo se realiza en función a la distancia entre nidos (Ratcliffe, 1962, Kochert *et al.*, 1999; Gil-Sánchez *et al.*, 1996). Por otra parte, numerosos métodos de análisis de hábitat asumen un uso homogéneo de los territorios, estableciendo arbitrariamente los límites territoriales (Jones, 2001), y se ha sugerido la necesidad de realizar estudios de radioseguimiento para establecer relaciones especie-hábitat dentro de los territorios reproductores (Rico *et al.*, 2001). En este estudio se determina, mediante el radioseguimiento desde tierra de adultos territoriales, el tamaño y la forma de tres territorios de Águila-Azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en la Comunidad Valenciana (Finestrat y Tibi, en la provincia de Alicante, y Segorbe, en la de Castellón) y se identifican las zonas de mayor uso o frecuentación. Los individuos adultos fueron capturados en sus territorios de cría, durante la primavera-verano de 2003, mediante sistemas de trampeo con redes (Tabla 1). Se les equipó con radioemisores convencionales VHF de 45 gramos, que representan menos del 3% del peso del ave (Biotrack

Ltd, Wareham, Dorset, UK) fijados a su espalda mediante un arnés de teflón con sistema de cosido y ruptura por cuatro puntos. Para localizar al águila se utilizó una antena direccional de 3 elementos y un receptor IC- R10, Icom Inc. Se realizaron al menos 3 jornadas de seguimiento mensuales para cada individuo, de unas 10 horas de duración que cubrieron todas las horas de luz a lo largo del periodo de seguimiento. Se utilizó el método de seguimiento continuo (Russo *et al.*, 2001), en el que el observador se dirigía, en coche o andando, a aquellos puntos del territorio, donde la señal emitida por el receptor fuera más potente y existiera una buena visibilidad para poder detectar al águila (White & Garrott, 1990). El número de localizaciones diarias obtenidas mediante este método varió de una jornada a otra, según la actividad desarrollada por los individuos. Se localizó la posición del águila cada vez que estaba posaba, en el punto intermedio de cada cicleo y en al menos dos puntos que definían los desplazamientos longitudinales. La posición del águila se estimó de manera visual, minimizando así los errores de posicionamiento (Harris *et al.*, 1990), y se proyectó verticalmente en un mapa 1:25000

\* Área de Ecología, Dept. Biología Aplicada. Universidad Miguel Hernández de Elche. Edificio Torreblanca. Avda de la Universidad s/n., E-03202 Elche, Alicante. España.

\*\* Conselleria de Territori i Habitatge, Generalitat Valenciana. Francisco Cubells 7. E-46011, Valencia. España.

<sup>1</sup> Corresponding author: eminguez@umh.es

TABLE 1

Sexo de las tres Águila-Azor Perdiceras marcadas y datos del seguimiento en sus territorios de reproducción.  
 [Sex of the three marked Bonelli's Eagles and tracking information to their breeding territories.]

	Territorios de reproducción [Breeding territories]		
	Finestrat	Tibi	Segorbe
Sexo [Sex]	Hembra	Macho	Macho
Fecha de captura [Capture date]	28.05.2003	07.08.2003	26.07.2003
Fecha de fin de seguimiento [Finish tracking date]	17.06.2004	10.06.2004	19.05.2004
Número de días de seguimiento [Number of tracking days]	32	28	35
Número de localizaciones [Number of locations]	891	708	385

(Instituto Geográfico Nacional, Ministerio de Fomento) con ayuda de la posición conocida del observador mediante GPS, el ángulo con el que se divisaba al águila, obtenido mediante una brújula, y la propia orografía del terreno. Para calcular las áreas de campeo, se usaron dos estimadores: el Polígono Mínimo Convexo (PMC; Mohr, 1947) en el que se utilizaron el 100% de la localizaciones obtenidas, y el estimador de Kernel (Worton, 1989). Como función Kernel se utilizó la denominada "cross validated fixed Kernel" (Seaman and Powell 1996). Las áreas de campeo fueron definidas según la isolinia de probabilidad del 95%, frecuentemente utilizada en otros estudios (Seaman & Powell, 1996; Ratcliffe & Crowe, 2001; Jiguet & Villarubias, 2004). Para el cálculo de ambos, se utilizó el programa RANGES V (Kenward & Hodder, 1996). Según el PMC los territorios mostraron las siguientes áreas: Finestrat, 82.4 Km<sup>2</sup>; Tibi, 89.2 Km<sup>2</sup>; Segorbe, 54.9 Km<sup>2</sup>. Se trata de áreas de gran extensión que incluyen zonas donde los individuos se desplazan muy eventualmente (*obs. pers.*). Según el estimador de probabilidad Kernel, más restrictivo, las áreas fueron

menores (15.82 Km<sup>2</sup> para Finestrat, 44.48 Km<sup>2</sup> para Tibi y de 29.76 Km<sup>2</sup> para Segorbe). Este estimador permitió diferenciar varios centros altamente frecuentados por las águilas dentro del territorio (Fig. 1). Los resultados aquí mostrados sugieren una gran variabilidad en la superficie, forma y frecuentación de los diferentes puntos de los tres territorios de Águila-Azor Perdicera estudiados. Aunque sería necesario un mayor tamaño muestral para explicar significativamente las diferencias en la frecuentación dentro de cada territorio, la heterogeneidad espacial en la localización de zonas propicias para la caza, posaderos adecuados para cazar al acecho (Real, 1982), palomares u otras fuentes predecibles de alimento, y la distribución de lugares tranquilos donde descansar o pernoctar dentro de los territorios podrían explicar dicha variabilidad. Si esto fuera un patrón general, revelaría en parte porqué muchos modelos de análisis de hábitat reproductor de Águila-Azor Perdicera no han resultado ser muy explicativos (Gil-Sánchez *et al.*, 1996; Sánchez-Zapata & Calvo, 1999; Rico *et al.*, 2001; Carrete, 2002). Por último, desde un punto de vista aplicado, los resultados

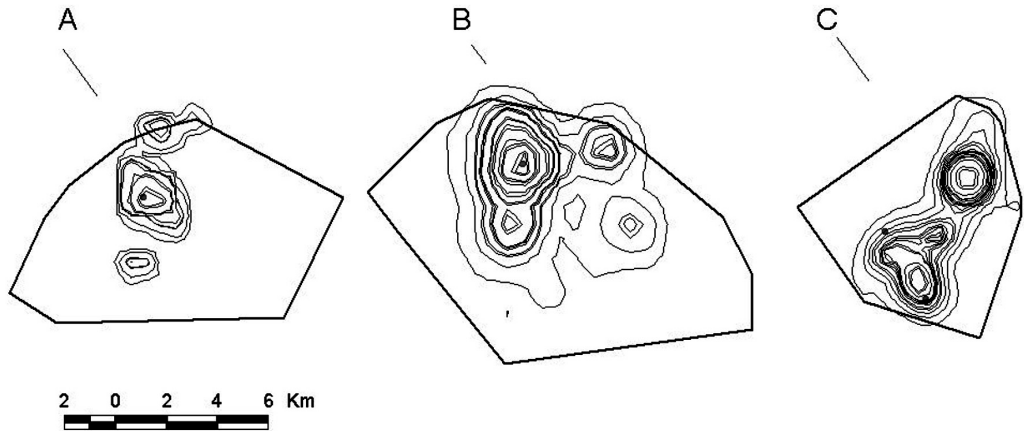


FIG. 1.—Áreas de Campeo de Águila-Azor Perdicera en los territorios de Finestrat (A), Tibi (B) y Segorbe (C) obtenidas mediante el estimador del polígono mínimo convexo y el estimador de Kernel. Los puntos sitúan los nidos.

[Bonelli's Eagle home ranges in the territories of Finestrat (A), Tibi (B) and Segorbe (C) obtained with the minimum convex polygon method and the Kernel estimator method. The points locate the nest sites.]

sugieren que el mantenimiento de los territorios reproductores dependerá no solo de la conservación de los lugares de nidificación, sino también de ciertas zonas -a veces alejadas de los nidos- muy utilizadas por las águilas dentro del territorio.

**SUMMARY.**—Radio-tracking of three breeding adults of Bonelli's eagle in the Valencian Region (Spain) was used to estimate their home range sizes with the minimum convex polygon and Kernel estimator methods and identify their core ranges with the last one method. There was a considerable variability in the size and shape between the three territories, and the frequentation of different areas within them. These preliminary results may have implications in the habitat analysis of the species and its management.

**AGRADECIMIENTOS.**—Este estudio ha sido posible gracias a una estrecha cooperación con muchas entidades (Centro Recuperación de

Fauna Salvaje de Sta. Faz, Centro de Forn del Vidre, MIMAM; EBD; UA y BIOMA). La Conselleria de Territorio y Vivienda de la Generalitat Valenciana financió y colaboró intensamente, en especial Alejandro Izquierdo, Sergio Morán, Paloma Mateache y Martín Surroca. Jose Antonio Sánchez-Zapata revisó y mejoró sustancialmente el manuscrito.

#### BIBLIOGRAFÍA

- CARRETE, M. 2002, *El Águila Real y el Águila Perdicera en ambientes mediterráneos semiáridos: distribución, ocupación territorial, éxito reproductor y conservación*. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.
- GIL SÁNCHEZ, J. M., MOLINO GARRIDO, F. & VALENZUELA SERRANO, G., 1996. Selección de hábitat de nidificación por el Águila Perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en Granada (SE de España). *Ardeola*, 43: 189-197.
- HARRIS, S., CRESSWELL, W. J., FORDE, P. G., TREWHELLA, W. J. WOOLLARD, T. & WRAY, S. 1990. Home-range analysis using radio-trak-

- ing data – a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal Review*, 20: 97-123.
- JIGUET, F. & VILLARBIAS, S. 2004. Satellite tracking of breeding Black Storks *Ciconia nigra*: new incomes for spatial conservation issues. *Biological Conservation*, 120:153-160.
- JONES, J. 2001. Habitat selection studies in avian ecology: a critical review. *The Auk*, 118: 557-562.
- KENWARD, R. E. & HODDER, K. H. 1996. *Ranges V. An analysis system for biological location data*. Institute of Terrestrial Ecology, UK.
- KOCHERT, M. Ñ., STEENHOF, K., CARPENTER, L. B. & MARZLUFF, J. M. 1999. Effects of fire on Golden Eagle territory occupancy and reproductive success. *Journal of Wildlife Management*, 63: 773- 780.
- MOHR, C. O. 1947. Table or equivalent populations of north american small mammals. *American Naturalist*, 37: 223-249.
- NEWTON, I. 1979. *Population ecology of Raptors*. T & AD Poyser. Berkhamsted.
- RATCLIFFE, C. S. 1962. Breeding density in the Peregrine *Falco peregrinus* and Raven *Corvus corax*. *Ibis*, 104: 13-39.
- RATCLIFFE, C. S. & CROWE, T. M. 2001. Habitat utilisation and home range size of the Helmeted Guineafowl (*Nimida Meleagris*) in midlands of Kwazulu- Natal Province, South Africa. *Biological Conservation*, 98: 333-345.
- REAL, J. 1982. *Contribució al coneixement de la biologia i distribució de l'Aliga cuabarrada (Hieraetus fasciatus) a la serralada prelitoral catalana (Falconiformes, Accipitridae)*. Tesina Licenciatura. Universidad Autónoma de Barcelona.
- RICO, L., MARTÍNEZ, J. A., MORÁN, S., NAVARRO, J. R., & Rico, D. 2001. Preferencias de hábitat del Águila-Azor Perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en Alicante (E de España) a dos escalas espaciales. *Ardeola*, 48: 55-62.
- RUSSO, D., JONES, G. & MIGLIOZZI, A. 2001. Habitat selection by the Mediterranean Horseshoe Bat, *Rhinolophus euryale* (Chiroptera: Rhinolophidae) in a rural area of southern Italy and implications for conservation. *Biological Conservation*, 107: 71-81.
- SÁNCHEZ-ZAPATA, J. A. & CALVO, J. F. 1999. Raptor distribution in relation to landscape composition in semi- arid Mediterranean habitats. *Journal of Applied Ecology*, 36: 254-262.
- SEAMAN, D. R. & POWELL, R. A. 1996. An evaluation of the accuracy of Kernel density estimators for home range analysis. *Ecology*, 77: 809-823.
- WHITE, G. C. & GARROTT, R. A. 1990. *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press, London.
- WORTON, B. J. 1989 Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*, 70: 164-168.

[Recibido: 14-09-04]

[Aceptado: 25-05-05]