

Foto: A.J. Aguilar



gaden

Estimación del número de territorios ocupados por el búho real (*Bubo bubo*) en la Rioja Alavesa.



Marzo de 2010



Estimación del número de territorios ocupados por el búho real (*Bubo bubo*) en la Rioja alavesa.

Estudio realizado por



Con la colaboración de:



Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca

AUTORES

Andrés Illana

Diana Paniagua

Félix Martínez de Lecea

Jorge Echegaray



ÍNDICE

Agradecimientos	4
Introducción y antecedentes	5
Área de estudio	8
Material y Métodos	16
Resultados	19
Discusión	25
Bibliografía	29

* A efectos bibliográficos, el informe debe citarse como sigue: Illana, A., Paniagua, D., Martínez de Lecea, F. y Echegaray, J. (2010). *Estima del número de territorios ocupados por el búho real (Bubo bubo) en la Rioja Alavesa*. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. Informe inédito. 35 pp.



AGRADECIMIENTOS

La realización de este estudio ha sido posible gracias a la ayuda proporcionada por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, que con la modalidad de concurso-oposición subvenciona a entidades no lucrativas, el 80% del desarrollo de proyectos de investigación y del Departamento de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Álava que aportó el 20% restante.

Por otra parte numerosas personas nos han proporcionado información muy valiosa sobre el búho real en esta zona tan especial del Territorio Histórico de Álava: José María Fernández, Teófilo Ruiz de Viñaspre, Diego Benavides, Andoni Díaz y a Rafael Lamas.

Por último, agradecer a varios voluntarios: Ion Illana, Susana Ramos, Pilar de la Fuente e Iratxe Covela que nos han colaborado en algunos de los muestreos facilitándonos el trabajo de campo.



INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El búho real (*Bubo bubo*) es la mayor rapaz nocturna existente, con una envergadura superior al metro y medio y un peso de entre 1,5 y 2,5 kilogramos. Las alas, largas y redondeadas, y la cola corta indican adaptación al vuelo en espacios abiertos. El plumaje es pardo rojizo, manchado de negro. Sus grandes ojos son de un color anaranjado muy vivo. La cabeza está coronada por dos penachos de plumas eréctiles con posible función de reconocimiento. Es un oportunista, capaz de aprovechar una amplia gama de presas que van desde los insectos hasta las crías de zorro, pasando por ratones, ratas, erizos, conejos, córvidos etc. Para criar, es capaz de adaptarse a cualquier sustrato rocoso, desde el nivel del mar hasta la alta montaña. A menudo cría en el suelo y a veces en árboles. No siente reparo en asentarse muy cerca de los núcleos de población humanos así como de carreteras o canteras siempre que no se le persiga directamente. Explota una gran variedad de hábitats, desde los bosques boreales de coníferas y bosques mixtos caducifolios hasta las estepas mediterráneas de matorral y los desiertos de roca y arena (Mikkola, 1994; Penteriani, 1996), aunque parece preferir las áreas abiertas para buscar alimento (Leditznig, 1992, 1996; Penteriani, 1996). Esta especie emite un reclamo monótono, bisilábico que puede ser audible desde grandes distancias, hasta 1,5 km. en cualquier tipo de condiciones y hasta 4 km. con buen tiempo. Suele cantar desde posaderos especiales que delimitan su territorio. La puesta de los huevos (pone de 2 a 3 huevos) se realiza entre finales de febrero y principios de marzo. Es sedentario y territorial (Mikkola, 1994). Los únicos desplazamientos importantes son los que realizan los jóvenes, tras la disgregación otoñal del grupo familiar, a la búsqueda de un territorio para establecerse.

Sus poblaciones están ampliamente extendidas por todo el Paleártico desde la Península Ibérica hasta Asia, aunque se encuentra ausente en Indochina, islas mediterráneas y atlánticas, Oeste de Francia y tierras bajas del Oeste y Este de Europa (Del Hoyo *et al.*, 1999). En la Península Ibérica aparece amplia pero irregularmente distribuido, estando ausente en el litoral cantábrico y la mayor parte de Galicia y las llanuras cerealistas (Martínez & Zuberogoitia, 2003). En general es más abundante en las regiones mediterráneas, en zonas de montaña o estribaciones de grandes sierras.

A pesar de la variedad de hábitats que explota y de la variedad de presas, sus poblaciones en Europa sufrieron un fuerte declive (Mikkola, 1994), en la primera mitad del siglo XX, debido principalmente a la persecución directa. Recientemente se ha registrado una cierta recuperación gracias a la protección legal y a proyectos de



reintroducción a gran escala llevados a cabo en las décadas de los 70 y 80 (Donazar & Kalinainen, 1997).

Actualmente la UICN considera que por el estado de conservación, esta especie se encuentra en la categoría de preocupación menor (UICN 2009), aunque los datos del tamaño poblacional de la especie son poco precisos. En los informes de Birdlife Internacional, se estima que la población europea alcanza las 12.000 – 14.000 parejas (BirdLife Internacional/EBCC, 2000) y en el Atlas de Aves Reproductoras de España, se estima una población mínima de 2.345 parejas, aunque los mismos autores sugieren que podría haberse subestimado esta cifra (Martínez & Zuberogoitia, 2003).

En el Decreto 167/96, de 9 de Julio, por el que se regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina, el búho real figura en la categoría de “**RARA**”, donde se incluyen especies o subespecies cuyas poblaciones son de pequeño tamaño, localizándose en áreas geográficas pequeñas o dispersas en una superficie más amplia, y que actualmente no se encuentran "en peligro de extinción" o sean "vulnerables". Sus principales problemas en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) son la caza, el expolio de sus nidos y la limitación nutricional. En el entorno mediterráneo, parece ser que los factores que más han influido en las poblaciones son el declive de la población de conejos y la caza ilegal, además de la transformación del hábitat de las especies presas, atropellos, electrocución, choques con tendidos eléctricos y colisiones contra alambradas (Blanco & González, 1992; Pérez-Mellado, 1978).

En la CAPV es la rapaz nocturna más escasa, y se distribuye por las sierras más mediterráneas de Álava y el tercio occidental de Vizcaya. La primera estimación publicada sobre el tamaño de la población de búho real fue realizada por Álvarez *et al.*, (1985) en el Atlas de los Vertebrados de la Comunidad Autónoma del País Vasco realizado durante el período 1981-1985 por la Sociedad de Ciencias Aranzadi para el Departamento de Política Territorial y Transportes del Gobierno Vasco. En dicho trabajo, el número de parejas localizadas fue de dos parejas, situadas ambas en el cuadrante SE alavés, en una zona de roquedos con áreas abiertas de matorral y campos de labor. Sin embargo, existen testimonios de la posible presencia de parejas criando en el macizo del Gorbea (Vizcaya) y en las cercanías del Monasterio de Nuestra Señora de Arantzazu, en Guipúzcoa, en aquellos años (Zuberogoitia; Torres & Martínez, 2003).

Posteriormente, entre los años 1989 y 1991 Fernández (1993), realizó un estudio sobre la situación del búho real en el Territorio Histórico de Álava. En dicho estudio se detectaron 11 parejas territoriales, si bien se constató que una o dos más podrían haber pasado desapercibidas. La especie solamente estaba presente en las sierras más mediterráneas del área de estudio. Por otra parte, Zuberogoitia & Torres,



1997, localizaron tres territorios ocupados en Vizcaya. Además, Zuberogoitia (2002) observa varios ejemplares en distintos puntos de Vizcaya y Aierbe *et al.* (2001) hicieron lo propio para Guipúzcoa, pero sin llegar a certificar el asentamiento. En la publicación recopilatoria sobre la situación de los Vertebrados Continentales (Álvarez *et al.* 1998) se estimaron en 15 parejas la población de búhos reales en el conjunto de la CAPV.

Ya en el año 2001 investigadores del Gaden realizaron un trabajo de inventariado de la comunidad de rapaces nocturnas en Álava, mediante la recopilación de citas de naturalistas (especialmente burgaleses) y muestreos no sistemáticos. En dicho estudio, se comprobó la presencia de 16 parejas seguras y 4 probables (Aguilar *et al.*, 2001).

Por último, en el año 2004, Illana *et al.*, (2004) realizaron una amplia prospección de lugares, seleccionados previamente sobre un mapa, compatibles con la presencia de búhos reales, por sus características. La selección de dichas zonas tuvo en cuenta las siguientes variables predictivas: áreas con orografía adecuada para la especie, fundamentalmente en lo referente a la disponibilidad de riscos y cortados rocosos. También se valoró el carácter termófilo y mediterráneo de los lugares potencialmente idóneos para el asentamiento de la especie, así como otra serie de variables relativas a la disponibilidad trófica (abundancia de conejos) y de carácter antrópico (densidad de población, fragmentación del hábitat), etc. Los resultados de ese trabajo constataron la presencia de al menos 20 territorios ocupados por la especie.

En la revisión efectuada por Martínez de Lecea *et al.*, (2008) sobre el búho real en Álava, se comenta que se trata de una especie ausente o rara en las comarcas de la mitad norte, centro y este de la provincia. En cambio, esta estrigiforme aparece más frecuentemente en los cortados rocosos de las sierras de la vertiente mediterránea (Árcena, Portilla-Toloño y Cantabria). Por otra parte, dichos autores compararon los trabajos específicos realizados mediante metodologías análogas de muestreo, lo cual permitía estimar un incremento del 50% en el número de territorios ocupados, habiéndose pasado de 13 parejas en el año 1993 a 20 parejas en 2004.

Sin embargo, algunas informaciones posteriores de colaboradores de la asociación, nos permitió localizar en la Comarca de Rioja Alavesa una pareja que se ubicaba en una zona que no reunía estas condiciones orográficas, especialmente en lo referente a la existencia de roquedos. Ulteriormente al estudio del año 2004, se localizaron otras dos parejas en esta Comarca, en zonas que no habían sido prospectadas. Este hecho evidenció la escasa información que se disponía sobre la especie en esta comarca, por lo que se propuso realizar un censo específico con el fin de determinar el número de parejas reproductoras presentes en la Rioja Alavesa.



ÁREA DE ESTUDIO

La Rioja alavesa es la comarca más meridional de la provincia de Álava, conocida desde hace siglos como "Sonsierra de Navarra". Se trata de una estrecha lengua de tierra de unos cuarenta kilómetros de longitud y ocho kilómetros de anchura situada en la orilla izquierda del río Ebro que se extiende por el sur de Álava. Su límite septentrional se sitúa en una alineación montañosa de sierras unidas entre sí, Toloño-Cantabria-Codes, que sigue una dirección oeste-este y que la protege del frío y lluvia del Norte. El límite meridional es el río Ebro, que propicia la entrada de un clima más cálido proveniente del mediterráneo a través de una llanura aluvial o Depresión del mismo nombre.

Geología: La alineación montañosa de la sierra de Cantabria, interrumpida por profundos collados, está conformada básicamente por materiales jurásicos (calizas, dolomías y margas) y cretácicos (calizas con algunas intercalaciones areniscosas y margosas). Estos materiales fueron intensamente plegados y fracturados hasta el punto de que se dispusieron cabalgando sobre los materiales terciarios de la Depresión del Ebro, considerados como una parte de una gran cuenca que, al final del terciario, se individualizó entre la Cordillera Ibérica y los Montes Vascos.

La comarca de la Rioja alavesa, se caracteriza por una cubeta en la que se produjeron importantes fenómenos simultáneos de hundimiento y aporte de depósitos sedimentarios continentales (subsistencia) de edad Oligoceno-Mioceno que alcanza espesores en torno a los 3.000 metros. La naturaleza de los depósitos varía de acuerdo con su situación en relación al centro de la Depresión. En las zonas más alejadas, donde el agua circulaba con mayor fuerza, se depositaron sólo los materiales más groseros (dando lugar a conglomerados y areniscas) mientras que según se va acercando al centro de la Depresión, coincidiendo con la disminución de la pendiente, y por lo tanto de la capacidad de carga de agua, se depositaron las areniscas más finas, arcillas, limos, etc. En esta zona central se pudieron formar localmente lagos de pequeña extensión donde se depositaron arcillas y calizas y si la salinidad del agua era suficiente, yesos o incluso sales. Todos estos materiales (margas, arcillas, areniscas y alguna caliza) no fueron afectados más que por las últimas orogenias alpinas, de ahí que predominen los relieves horizontales o subhorizontales. Presentando los típicos modelados de cerros, cuestas, planas glaciales etc.

En el centro de la comarca existen dos lagunas endorreicas de modestas dimensiones, que constituyen el único vestigio de otras, que fueron drenadas para ser convertidas en zonas de cultivo. Al ser pequeñas cuencas cerradas en las que el agua



de lluvia se evapora durante el verano, se forman depósitos y costras salinas que posibilitan la existencia de flora halófila muy especializada.

Clima: la alineación montañosa de la sierra de Cantabria actúa como una barrera bioclimática bien definida que aísla a la comarca de la Rioja de la influencia marítima. Esta circunstancia, unida a la situación meridional y altitudinal (media 450 m), explica la presencia de un clima mediterráneo de interior, caracterizado por inviernos fríos (media de 7-8 °C), heladas frecuentes y veranos cálidos (media en torno a los 23 °C). Las precipitaciones, que se producen principalmente en primavera y otoño, oscilan entre los 400 mm anuales en las proximidades del Ebro y los 900 mm en las zonas de mayor altitud relativa.

La **vegetación potencial** estaría formada por series de vegetación dominadas por alisedas (*Alnus glutinosa*), fresnedas (*Fraxinus* spp) y saucedas (*Salix* spp) en las proximidades del cauce del Ebro y de los afluentes que descienden de la sierra Cantabria-Toloño. La presencia de unas u otras especies estaría íntimamente ligada a la proximidad al agua y los niveles de inundación estacionales.

Por otra parte, en los terrenos más estables y secos, ocupando la mayor parte de la comarca hasta una altitud de 900 metros, se hallarían comunidades dominadas por un carrascal seco de encina carrasca (*Quercus ilex rotundifolia*) y matorrales como romero (*Rosmarinus officinalis*). En el piso montano y en las zonas de roquedo, se encontraría acompañado de quejigos (*Quercus faginea*).

La **vegetación actual**, dista mucho de la original, especialmente la presente en los fondos de valle. Algunos de los únicos retazos de vegetación que recuerdan parcialmente a las comunidades originales son los ambientes cuasi lineares de ribera, conformados por varios tipos de bosque: la alameda-aliseda, la fresneda-olmeda y la saucedá. La primera se sitúa a la vera del Ebro sobre suelos que permanecen húmedos todo el año, mientras que la segunda se instala en arroyos de escaso caudal y nivel de agua variable. El matorral más representativo lo constituye la saucedá (*Salix* sp.), eficaz defensor frente a la erosión de las crecidas, bordeando las alamedas-alisedas del Ebro y colonizando islitas y amplios depósitos de grava de algunos meandros. Por otra parte, la utilización humana de estos ambientes forestales ha generado una industria forestal que ha ocasionado la profusión de especies exóticas de chopos e híbridos.

En las laderas serranas y en enclaves inadecuados para la agricultura, se han conservado carrascales (*Quercus ilex rotundifolia*) con boj (*Buxus sempervivens*), preferentemente a partir de los 900 m. En las zonas más frescas y encajonadas, desde el punto de vista edáfico y ambiental, aparecen parches forestales formados por quejigales (*Quercus faginea*). También aparecen en la Rioja alavesa algunas masas espontáneas y relictas de pino carrasco (*Pinus halepensis*).



El paisaje actual es fruto de la práctica secular de la agricultura mediterránea de vid y olivo, del aprovechamiento de leñas y de los incendios, habiendo sido desplazado el bosque originario por cultivos y allí donde esto no ha sido posible, reemplazados por vegetación rala muy degradada dominada por coscojares y tomillares.

En los ambientes rupestres, la vegetación escasea, aunque hay parcelas con una cobertura notables en los taludes menos pronunciados donde la progresiva ralentización de los procesos de gravedad viene asegurada por la instalación no sólo de plantas pioneras sino también, con el paso del tiempo, de especies arbustivas e incluso arbóreas, que terminan por asegurar una estabilización efectiva y una optimización edáfica.

Fauna: en líneas generales, destacan las especies propias de etapas no forestales, lo que sin duda es una muestra de la deforestación que sufren estos ambientes mediterráneos desde tiempos históricos. Las especies forestales y las que requieren cierto grado de humedad para su desarrollo, están obligadas a vivir en los sotos riparios o pasar parte de sus ciclos vitales en ellos, aunque también campeen por cultivos y terrenos circundantes.

En los ambientes ribereños, las aves mantienen poblaciones abundantes y variadas: como ardeidos (garzas, garcillas, martinetes, etc.), cormoranes grandes, pequeños passeriformes (lavanderas *Motacilla* spp, currucas *Sylvia* spp, etc.), limícolas, ánades, etc.

Los ambientes rupestres de cantiles o crestones acogen una fauna de vertebrados especialmente rica en aves rupícolas como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el propio búho real, o varias especies de córvidos e hirundinidos, que encuentran en estos lugares, un hábitat relativamente tranquilo al ser zonas poco accesibles para el ser humano.

Entre los mamíferos destaca sobre todo la presencia de lagomorfos, como los (*Oryctolagus cuniculus*), pero también podemos encontrar carnívoros terrestres como el tejón (*Meles meles*) o la garduña (*Martes foina*), ungulados en zonas montanas como el corzo (*Capreolus capreolus*) o el jabalí (*Sus scrofa*) así como varias especies de roedores e insectívoros. En el río Ebro destaca la existencia de algunas especies de mustélidos semiacuáticos declaradas como “*En Peligro de Extinción*” en la CAPV como la nutria y el visón europeo.

Población: la comarca de la Rioja Alavesa ocupa cerca de 316 kilómetros cuadrados (10% Álava), y está habitada por algo más de once mil personas (3% de la población alavesa) lo que supone una densidad de 36 habitantes/km². Consta de 15 municipios y veintitrés núcleos de población, siendo los más destacados: Oyón, villa



con tres mil habitantes e importante polo industrial que le convierte en capital económica de la comarca; Laguardia, con mil quinientos pobladores, capital histórica y política de la Rioja Alavesa; Labastida, con mil quinientos habitantes y un importante desarrollo turístico; y por último, Elciego, cuna del vino de Rioja, que alberga casi un millar de personas.

A lo largo del siglo XX, la población ha sufrido un continuado descenso, pero a finales de siglo parece iniciarse una lenta recuperación.

La economía local está basada en el monocultivo de la vid (con más de 11.000 hectáreas) y en la elaboración de vino Rioja. La Rioja Alavesa es una de las tres subcomarcas en las que se divide la denominación de origen de “Vino de La Rioja”.



Figura 1.

Localización y superficie del área de estudio.

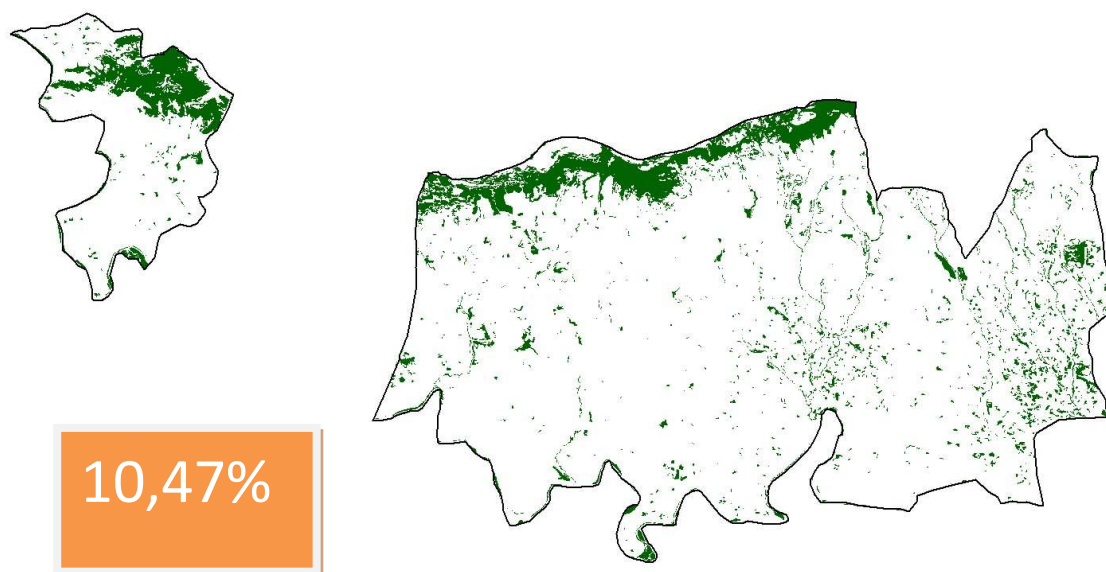


Figura 2.

Localización y porcentaje de ocupación de los Bosques en el área de estudio.

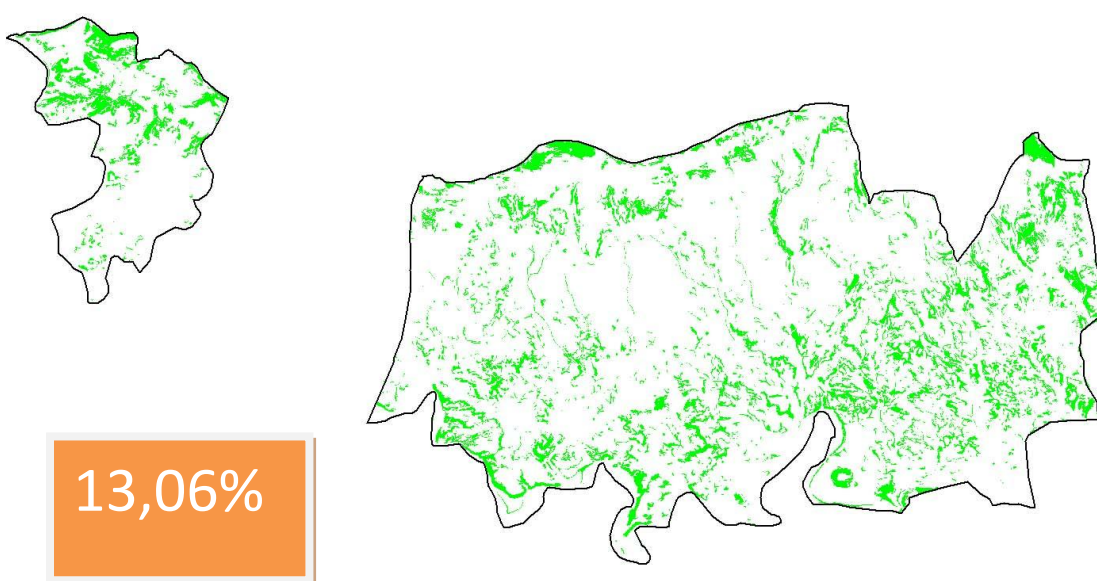


Figura 3.

Localización y porcentaje de ocupación del Matorral en el área de estudio.



Figura 4.

Localización y porcentaje de ocupación de los Prados en el área de estudio.

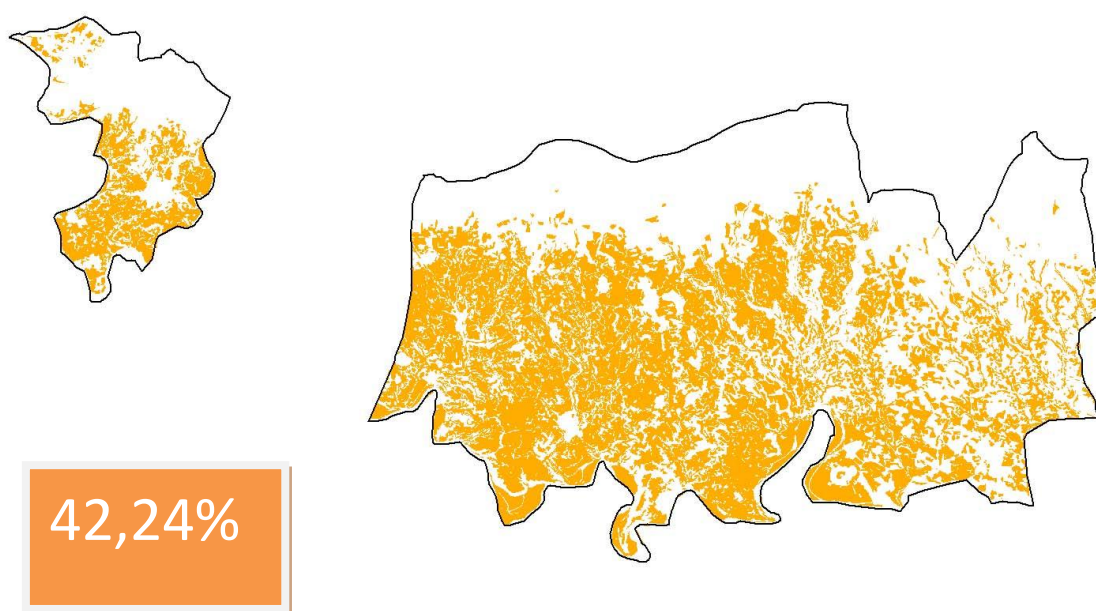


Figura 5.

Localización y porcentaje de ocupación de los Viñedos en el área de estudio.

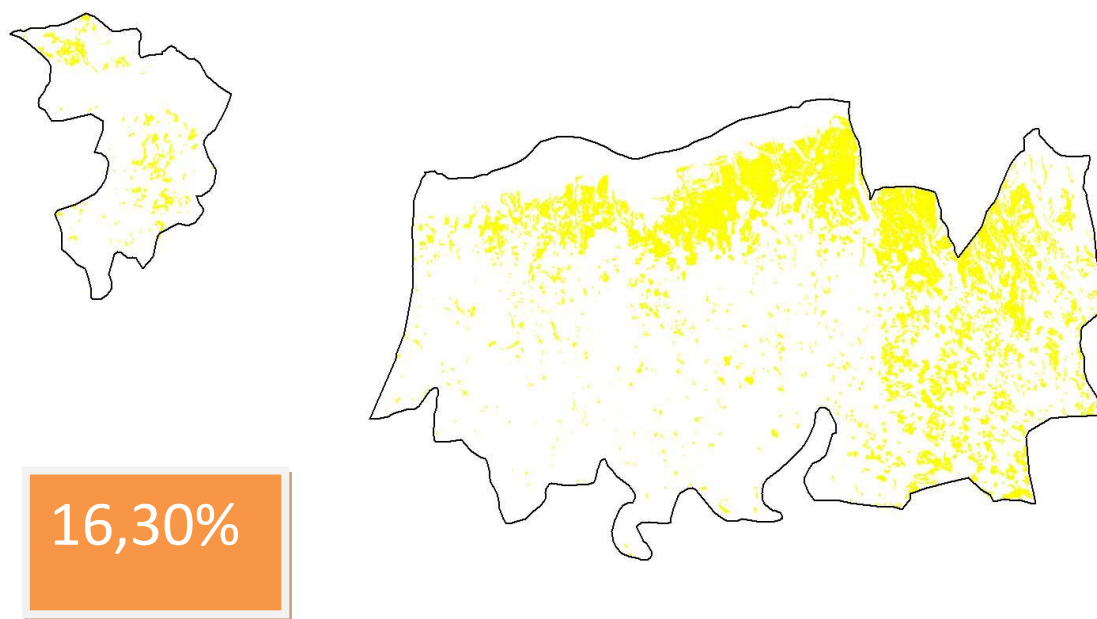


Figura 6.

Localización y porcentaje de ocupación del Uso Agrícola en el área de estudio.

Municipio	Núcleos de población
Baños de Ebro	Baños de Ebro/Mañueta
Kripán	Kripán
Elciego	Elciego
Elvillar	Bilar Elvillar/Bilar
Labastida	Labastida y Salinillas de Buradón
Laguardia	El Campillar, Laguardia, Laserna y Páganos
Lanciego/Lantziego	Assa, Lanciego y Viñaspre
Lapuebla Labarca	Lapuebla de Labarca
Leza	Leza
Moreda Alava	Moreda de Álava
Navaridas	Navaridas
Oyón/Oion	Barriobusto, Labraza y Oión
Samaniego	Samaniego
Villabuena	Villabuena
Yécora/Iecora	Yécora/Iecora

Tabla1.

Listado de Municipios y Núcleos de población del área de estudio.

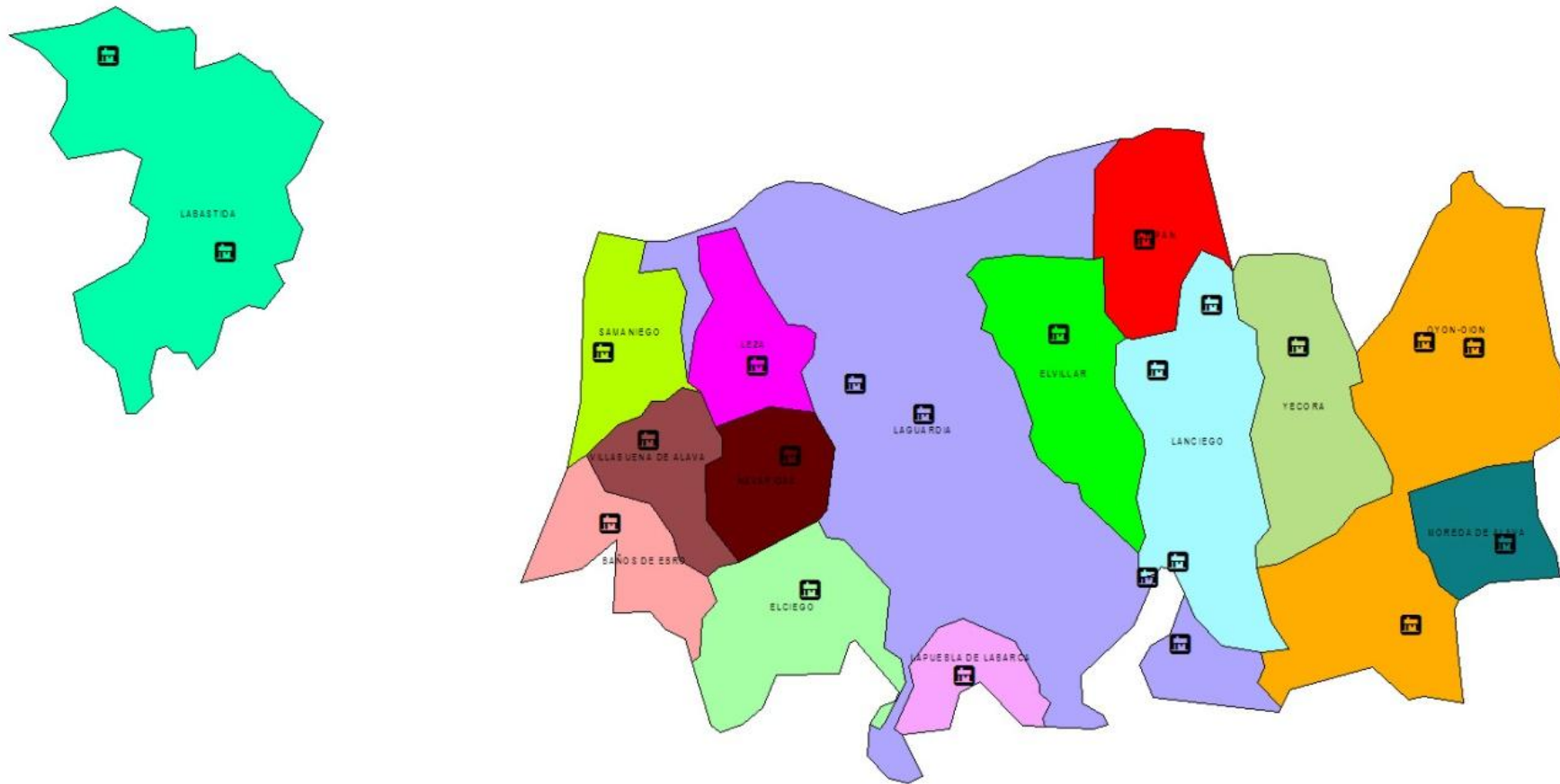


Figura 7.

Localización de los Municipios y núcleos urbanos en el área de estudio.



MATERIAL Y MÉTODOS

Dado que el búho real (*Bubo bubo*) es una rapaz eminentemente nocturna, aunque desarrolla su ciclo de actividad también durante el crepúsculo, es muy complicado emplear métodos de detección directos para corroborar su presencia (Mikkola, 1983).

Estas estrigiformes son territoriales y fieles al lugar de nidificación, que pueden cambiar con frecuencia el emplazamiento del nido, aunque se encontrará en un lugar no muy alejado del que utilizaron el año anterior (Mikkola 1983).

Los búhos reales manifiestan a través del canto la propiedad de un territorio. La presencia de un macho y/o de una pareja cantando de forma espontánea en un área puede considerarse como un indicio muy probable de la existencia de una pareja reproductora asentada en un lugar de cría (Penteriani *et al.*, 2009). En zonas de alta densidad, las parejas territoriales invierten mucho tiempo y energía en el marcaje del territorio, por lo que las vocalizaciones son mucho más frecuentes y continuadas que en zonas de baja densidad (Penteriani *et al.* 2002b, 2003). Esta característica hace innecesario el uso de reclamos.

Por lo tanto para la localización de los territorios ocupados de búho real empleamos **el método de las sesiones de escucha sin la emisión de reclamos** ni grabaciones de conespecíficos. El periodo escogido para la realización de las sesiones fue durante el periodo previo a la puesta, cuando los búhos muestran un comportamiento territorial muy marcado y la duración de las llamadas es máxima (Martínez & Zuberogoitia, 2002; Delgado & Penteriani, 2007).

En primer lugar y para evitar confusiones debemos distinguir entre estaciones y sesiones de escucha. Hemos denominado **estaciones de escucha** a cada uno de los puntos geográficos donde se ubicaron los observadores y **sesiones de escucha** a cada una de las veces que cada observador acude a una estación.

Para la selección de la ubicación de las estaciones de escucha, había que tener en cuenta, como ya hemos mencionado en el apartado Introducción y antecedentes, que en esta comarca los búhos reales pueden localizarse en zonas con muy poca disponibilidad de roquedos y por lo tanto no podíamos utilizar el método de selección utilizado en trabajos anteriores, consistente en determinar cartográficamente las áreas que presentan una orografía adecuada, especialmente en lo referente a la disponibilidad de riscos y cortados rocosos (Illana *et al.*, 2004).



Por lo tanto, debimos realizar inspecciones visuales por toda el área de estudio, para detectar paredes y zonas que estimamos idóneas y que por su reducido tamaño o escasa entidad no figuran en la cartografía. Seleccionamos zonas con presencia de roquedos aunque estos fueran pequeños y dispersos, así como zonas sin rocas pero con bosques más o menos extensos y frondosos.

Al mismo tiempo, revisamos toda la documentación existente sobre la especie y la información dispersa procedente de fuentes diversas, para ser comprobada in situ.

Las estaciones de escucha se distribuyeron de tal forma que hubiera una distancia mínima de 1000 m. entre ellas, con la finalidad de prospeccionar, de la manera más detallada posible, todas las zonas con hábitat mínimamente favorable para la especie.

Además, todas las estaciones elegidas se prospeccionaron a pie y con prismáticos para intentar detectar indicios de la especie (nidos, egagrópilas o desplumaderos). Tanto en las estaciones donde fueron encontrados indicios de la especie, como en los que no, se realizaron sesiones de escucha pasiva, desde finales de octubre de 2009 hasta inicios del mes de Marzo de 2010, periodo en el que los adultos desarrollan una actividad vocal más intensa (Penteriani *et al.*, 2001; Delgado & Penteriani, 2007). El pico de vocalizaciones se establece entre 1 hora antes y 3 horas después del anochecer (Mysterud & Dunker 1982; Mikkola 1983), y por lo tanto es el periodo más favorable para realizar las escuchas. En nuestro caso, optamos por realizar las escuchas entre 1 hora antes y 1 hora después del anochecer, por considerar que en ese tiempo, los búhos se sitúan más cerca del nido. En las sesiones con resultado positivo, el observador permanecía hasta que consideraba finalizada la vocalización, intentando detectar visualmente al búho para poder situar el cantadero.

Las sesiones de escucha fueron llevadas a cabo en días con climatología favorable, evitando aquellos con vientos o lluvias fuertes por ser elementos éstos que dificultan la audición, por personas con experiencia en este tipo de muestreos. Siempre que fue posible, se registró el sexo de cada uno de los individuos (realizamos audiciones previas de grabaciones para diferenciar las vocalizaciones entre sexos).

Cuando dos o más estaciones de escucha próximas (por ser ambos lugares favorables) resultaron positivas, para poder diferenciar si se trataba de uno, dos o más territorios, se llevaron a cabo sesiones de escucha simultáneas, con varias personas, convenientemente distribuidas, con los relojes cronometrados y comunicadas por talkies y/o por móvil, con el fin de comprobar si los búhos cantaban a la vez en varios puntos (varios territorios) o sucesivamente (el mismo búho desplazándose). Puede darse el caso de que un individuo calle mientras canta otro y parecer que es el mismo



desplazándose, por lo que en este caso, es imprescindible, detectar y observar a los individuos, para descartar esta posibilidad.

Un lugar, a priori favorable a la especie, ha sido considerado desocupado tras realizar 3 sesiones de escucha con resultado negativo (Bergerhausen & Willelms 1998; Penteriani *et al.*, 2001).

Georeferenciamos cada estación de escucha con coordenadas UTM recogidas con un GPS manual y para cada sesión de escucha rellenamos una ficha con los siguiente datos:

- Estación de escucha.
- Fecha, hora de inicio, hora de finalización.
- Nombre del observador
- Condiciones atmosféricas.
- Resultado obtenido (positivo o negativo). En caso de ser positivo estimación de la distancia y de la orientación para la posterior localización del posadero en el mapa lo que se verá facilitado si se consigue el contacto visual.
- En el caso de obtener un resultado positivo, hora de inicio y final de la vocalización.
- Cualquier otro tipo de observación o comentario interesante

Para estimar el número de parejas territoriales, consideramos el número máximo de machos o parejas diferentes que cantan durante el mismo periodo de muestreo. Según los trabajos realizados por Delgado & Penteriani (2007), los búhos reales sitúan sus posaderos, desde donde realizan la mayoría de las vocalizaciones, en zonas de contacto entre las áreas vitales (en inglés: core area) de territorios vecinos. Por lo tanto si se localizan los posaderos activos, y se determina el número máximo de machos que han cantado a la vez durante los muestreos, es posible estimar el número de parejas reproductoras de búho real (Pérez-García & Botella, 2009).

Hemos utilizado la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para analizar las diferencias de las distancias entre posaderos de parejas vecinas.



RESULTADOS

En total se muestrearon 40 estaciones (Figura 5) en las que se realizaron 87 sesiones de escucha (84 para detectar búhos y 3 más para confirmar territorios), con una media de 2,17 sesiones/estación. Se invirtieron un total de 71 horas y 32 minutos efectivos de escucha, con una media de 1h y 47 minutos/estación y 49 minutos/sesión.

De estas 40 estaciones de escucha, la especie fue detectada en 19 (47,5%), invirtiendo una media de 3 horas y 45 minutos para cada positivo. De estas 19 estaciones positivas, en 18, la especie fue detectada en la primera sesión y en la estación restante, fueron necesarias 3 sesiones. Se necesitaron 3 sesiones más, para determinar, en estaciones contiguas, si eran territorios distintos. Por lo tanto, los positivos los obtuvimos con 24 sesiones, lo que hace una media de 1,26 sesiones por estación positiva, con un total de 8h 23 minutos invertidos, lo que supone una media de 26 minutos por sesión positiva.

En las 3 sesiones que debimos realizar para definir territorios contiguos, pudimos determinar, que 4 de las estaciones positivas, correspondían a tan sólo 2 territorios, y otra, fue considerada como territorio probable por albergar dudas. Por la tanto, de las 19 estaciones positivas, hemos estimado la existencia **de 16 territorios seguros y 1 probable**. La densidad resultante, es de **5,1 territorios/100km²**.

En 21 ocasiones pudimos observar directamente a los individuos: En 2 ocasiones vimos a la pareja, ambos cantando, en otra ocasión vimos a la pareja pero no cantó ninguno y en otra ocasión, vimos a la pareja y sólo cantó el macho.

Hemos estimado la posición de 20 cantaderos diferentes y su situación cartográfica (Figura 6). Una vez situados los cantaderos en el mapa, procedimos a estimar la altitud media, 616 metros (rango 409-1081 m) y la distancia media al posadero más próximo de otra pareja, de 2.299 m. (rango 226–6.969 m).

En la figura 6 podemos distinguir dos agrupaciones, por un lado los 4 cantaderos de la sierra de Cantabria y por otro lado los 12 del Ebro (dejamos fuera del análisis el aislado de la zona central y el probable), vemos que los de Cantabria se encuentran más dispersos, la distancia media al más próximo es de 3,9 km ($DS=1,5$) y los del Ebro, bastante más concentrados, con una media de 2,2 km ($DS=1,5$), siendo estas diferencias estadísticamente significativas (U de Mann-Whitne: $z=-2,43$; $n_1=4$, $n_2=12$; $p=0,013$). En la Tabla 2 mostramos las densidades de búho real en algunas zonas de Europa.

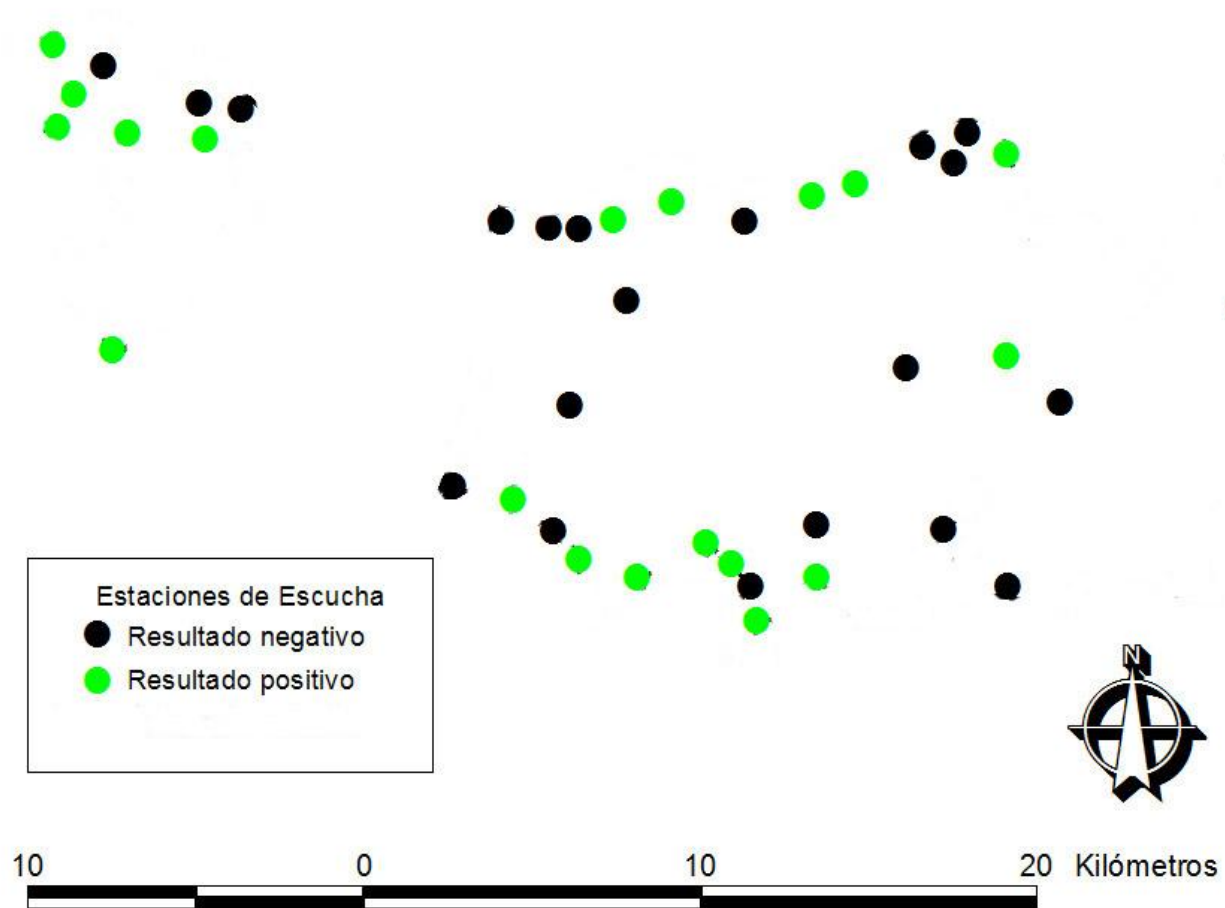


Figura 5.

Localización de las estaciones de escucha y resultados obtenidos.



Estimación del número de territorios ocupados por el Búho Real en la Rioja Alavesa

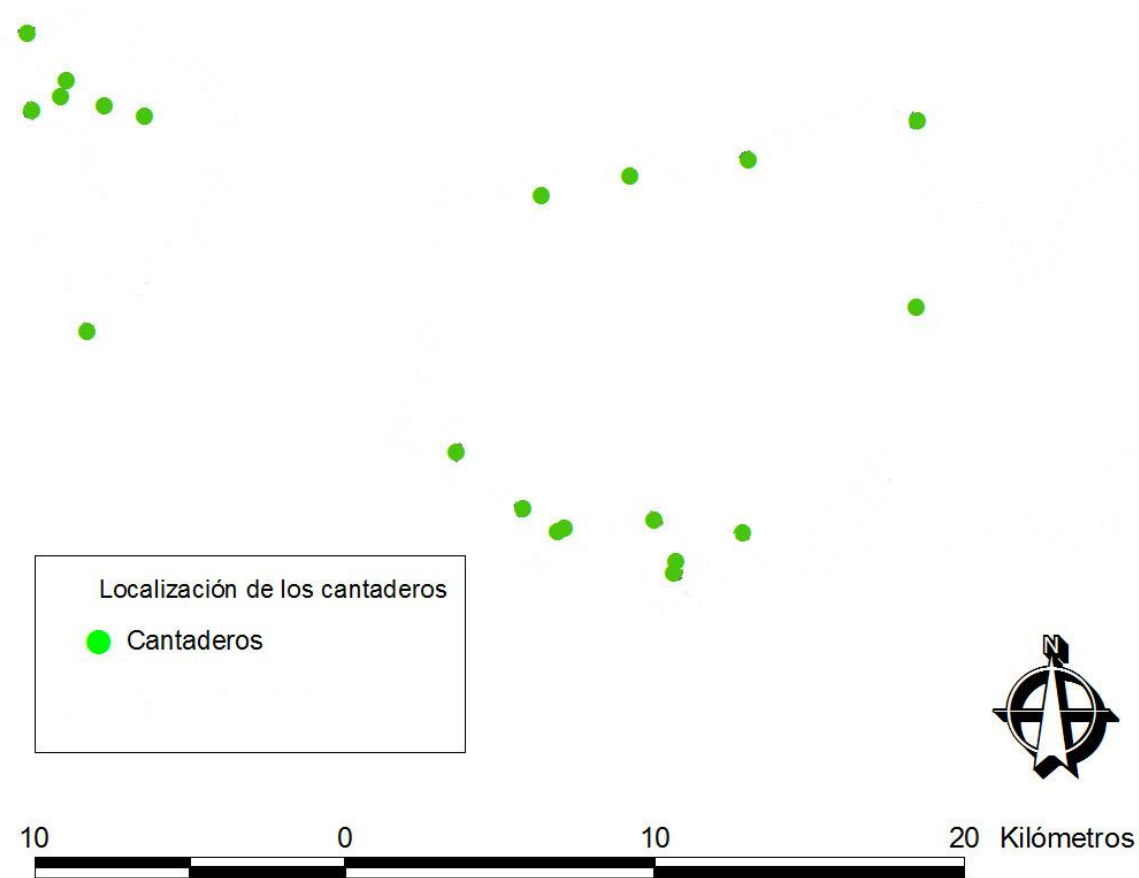


Figura 6.

Localización estimada de los posaderos desde donde cantaban los búhos reales.

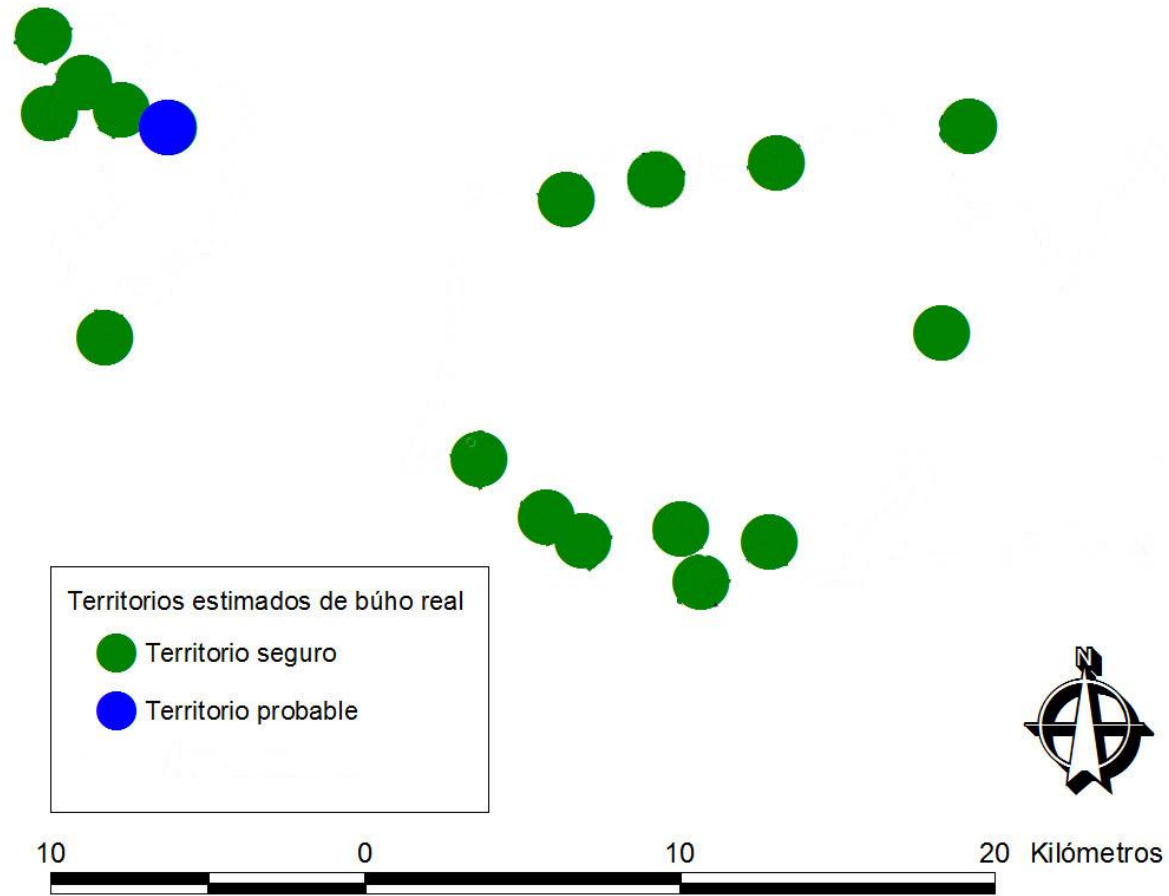


Figura 7.

Situación de los territorios localizados en el presente estudio.



Estimación del número de territorios ocupados por el Búho Real en la Rioja Alavesa

Área	País	Parejas/100km ² (Nº)	Distancia (km) al territorio más próximo (Nº)	Fuente
Alpilles-Provenza	Francia	16,00 (32)	1,4 (32)	Bergier & Badan (1979)
Luberon-Provenza	Francia	15,30 (59)	1,8 (59)	Penteriani <i>et al.</i> (2002 a)
Macizo Central	Francia	0,49 (97)	4,7 (33)	Cugnasse (1983)
Cevennes	Francia	0,44 (22)		Cochet (1985)
Herault	Francia	1,47 (25)		Defontaines & Ceret (1990)
Cordillera de Jura	Alemania	8,00 (8)	4,4 (36)	Mebs (1972)
Baja Austria	Austria		2,4	Frey (1992)
Alpes Suizos	Suiza	0,92 (30)	6,5 (18)	Haller (1978)
SE de Suecia	Suecia		8,5 (29)	Olsson (1979)
Moravia	República Checa	1,16 (50)	4,3 (81)	Kunstmuller (1996)
Alpes	Italia	1,82 (24)	3,5 (169)	Marchesi, <i>et al.</i> (2002)
Cataluña	España	5,71 (40)	2,4 (40)	Beneyto & Borau (1996)
Navarra	España	0,40 (37)		Donázar (1989)
Murcia	España	2,00 (142)	4,6 (19)	Martinez <i>et al.</i> (1992)
Albacete	España	3,5		Fernández (2000)
Toledo	España	4,3		Ortego (2003)
Sur de Alicante	España	12,9		Pérez-García <i>et al.</i> , 2007
Vall d'Albaida (Valencia)	España	4,1(11-13)		Pérez-García & Botella (2009)
Álava (antes de este trabajo)	España	0,65 (20)	5,7 (20)	Illana <i>et al</i> (2004)
Rioja Alavesa (antes de este trabajo)	España	2,2 (7)	5,4 (7)	Illana <i>et al.</i> (2004)
Rioja Alavesa	España	5,4 (17)	2,3 (17)	Presente estudio

Tabla 2.

Densidades y distancia entre territorios más próximos de Búho real en distintas zonas de Europa.

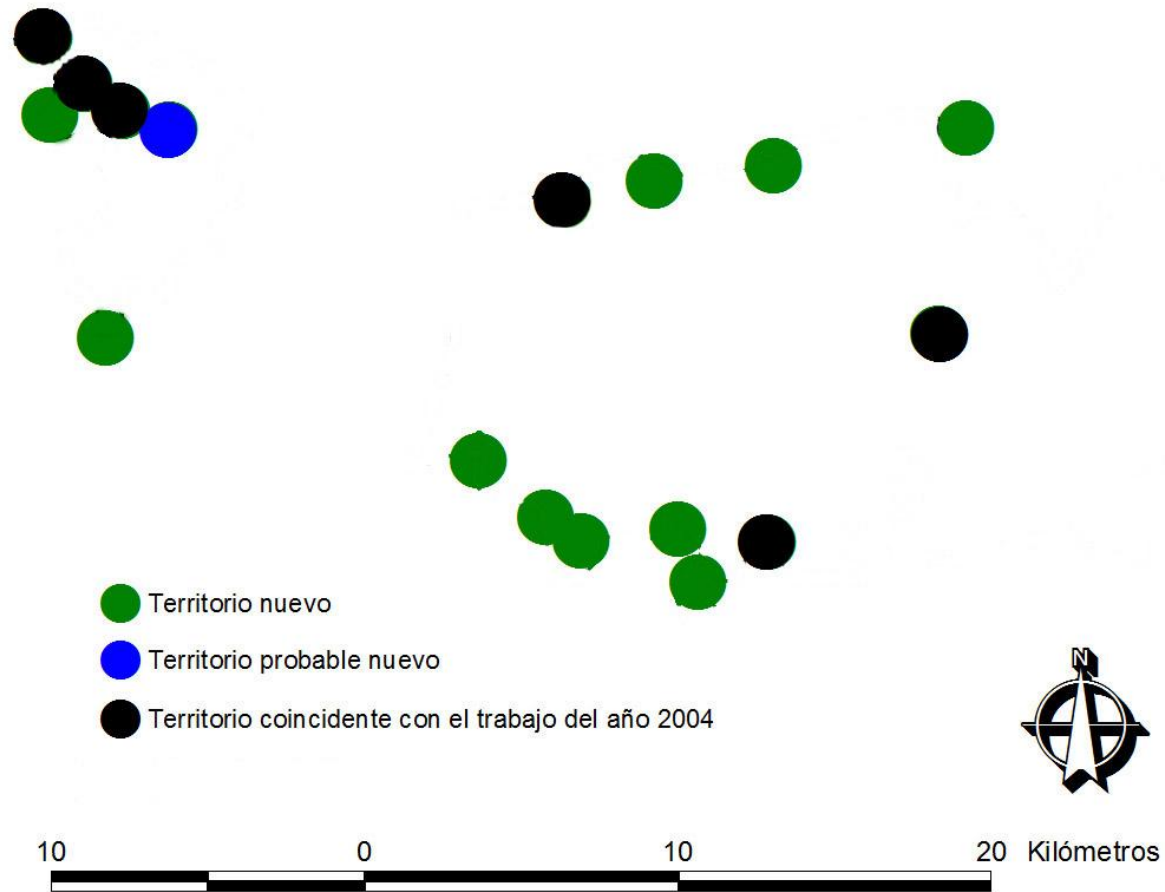


Figura 8.

Distribución del búho real en el área de estudio, según el trabajo realizado en el año 2004 (Illana *et al.*, 2004), y el presente estudio.



DISCUSIÓN

Los búhos reales pueden ser censados con distintos métodos que incluso pueden combinarse: escuchas pasivas para la localización de búhos que delimitan su territorio cantando desde posaderos, emisión de grabaciones con reclamos a la espera de que conteste algún individuo que defienda su territorio y por último, inspeccionando los hábitats considerados como más favorables para la ubicación de sus nidos (Penteriani & Pinchera, 1990).

Optamos por el método de las escuchas pasivas ya que no se requiere autorización administrativa, es no invasivo, posibilita la localización de cantaderos y por lo tanto se muestra como más efectivo y fiable, que los otros métodos, a la hora de localizar territorios (Penteriani & Pinchera, 1990). Presenta el inconveniente de que cada observador solamente pueda realizar una escucha por noche y por lo tanto se requiere un mayor detenimiento a la hora de elegir la ubicación de las estaciones de escucha, que evidentemente focalizamos en las áreas consideradas aptas para el establecimiento de nidos.

El método de emisión de reclamos permite realizar varias sesiones por noche a un mismo observador, pero presenta varios inconvenientes, entre otros, necesita autorización administrativa, es un método invasivo que puede interferir en el comportamiento de la especie objeto de estudio (Falls, 1982) y en otras (Palacios & Llana, 2005), la tasa de respuesta puede variar con la edad o el sexo (Hardey *et al.*, 2009; Penteriani & Delgado, 2009), no permite localizar cantaderos ni precisar si las respuestas son de un mismo individuo desplazándose u otras (Pincemy & Guyomarc'h 2005), lo cual puede generar sesgos en las estimas (Arambarri y Rodríguez, 1996; Legare *et al.*, 1996; Robles y Olea, 2003). En ambientes de bajas densidades, las aves cantan menos (LaPerrière & Haugen, 1972; Sutherland, 1996; McShea & Rappole, 1997; Legare *et al.*, 1999) y en concreto los machos de búho pueden llegar a ser relativamente silenciosos, ya que la inversión que requiere este marcaje vocal es un gasto innecesario (Kroodsma & Miller, 1996) si no existen vecinos competidores (Penteriani *et al.*, 2002a; Penteriani, 2003). Además se ha comprobado que con bajas densidades los machos emiten su primera vocalización más tarde que los machos en condiciones de altas densidades (Penteriani, 2003). En esta situación su detección y localización con escuchas pasivas puede resultar mucho más complicada que en ambientes con elevadas densidades y por lo tanto, en estas ocasiones, puede resultar más conveniente el método de la emisión de reclamos. El problema está en que, antes



de iniciar un estudio, en general, se carece de datos, por lo que la elección del método puede resultar más compleja.

Existen otros motivos por los que los búhos pueden presentar comportamientos diferentes a la hora de defender sus territorios con sus cantos, lo que puede suponer, como en el caso anterior, una limitación del método de las escuchas pasivas. Así por ejemplo, se ha comprobado que las fases lunares influyen y que los búhos que cantan al anochecer y al amanecer, no continúan cantando o lo hacen con menos frecuencia, si no hay luz de luna y que los cantaderos son más altos cuando hay luna (Penteriani *et al.*, 2010). Por otra parte, también se ha comprobado que en áreas menos productivas, con menos diversidad, abundancia y disponibilidad de presas la reproducción es más tardía (Penteriani *et al.*, 2002) y por lo tanto, la defensa del territorio también puede retrasarse.

Algunos autores han propuesto que además puede variar la duración de las vocalizaciones, que representan una señal veraz de la calidad fenotípica y genética de los individuos y de la calidad de sus territorios, porque los machos más productivos, con territorios de mejor calidad, pueden cantar más tiempo ya que soportan mejor los costes que suponen las vocalizaciones, que los machos con territorios de baja calidad (Hutchinson *et al.*, 1993; Eberhardt, 1994; Hoi-Leitner *et al.*, 1995; Johnstone 1995; Catchpole & Slater, 1995; Kroodsma & Miller 1996). Entre las aves rapaces y las nocturnas, parece que existe una relación entre los patrones de las vocalizaciones y la calidad de los individuos o de sus territorios (Appleby & Redpath, 1997; Galeotti 1998; Penteriani *et al.*, 2002a, 2003). Pero, con bajas densidades no se ha detectado correlación entre la duración de la vocalización y la calidad del macho o del territorio. Los machos productivos son relativamente silenciosos (Penteriani, 2003) porque para cantar mucho no sólo hace falta que los machos estén en buena forma, si no que hace falta que estén motivados (Galeotti, 1998).

Comparado con otras especies, los cantos de los búhos son muy constantes a lo largo de los años. Lengagne (2001), registrando sus cantos y procesándolos con programas informático de análisis digital de los sonidos, pudo identificar individuos a partir de su canto en años distintos, y dedujo que si los podemos identificar nosotros, es de esperar que individuos de su misma especie puedan también reconocerse, lo que puede ser un proceso favorecido por la selección natural para incrementar la buena forma física en especies territoriales. Una vez que se han establecido los territorios al principio de la época de reproducción, los vecinos pueden identificarse y diferenciarse de los potenciales competidores, con lo que se reducen los conflictos fronterizos restringiendo la defensa territorial sólo a la aparición de extraños, lo que les permite ahorrar esfuerzos y dedicar la energía a otros propósitos (Falls, 1982). Por lo tanto el método de censo basado en la emisión de reclamos, puede forzar a los individuos a un



gasto energético totalmente innecesario que podría resultar perjudicial bajo condiciones adversas de calidad del hábitat.

La densidad de búho real detectada en el área de estudio, 5,4 pp/100 km², la sitúa dentro de las zonas consideradas como de alta densidad para la especie (Pérez-García & Botella 2009), como Cataluña 5.7 pp/100 km² (Beneyto & Borau, 1996), algunas zonas de Valencia 4,1 pp/100km² (Pérez-García & Botella 2009), Albacete 3.5 pp/100 km² (Fernández, 2000), Murcia 2.0 pp/100 km² (Martínez *et al.*, 1992) o Toledo 4.3 pp/100 km² (Ortego, 2003), aunque muy por debajo de los valores detectados en el Sur de la provincia de Alicante 12.9 pp/100 km² (Pérez-García *et al.*, 2007).

Mediante la realización de este trabajo de estima poblacional, hemos podido detectar 16 territorios seguros y 1 probable de búho real en la Rioja Alavesa, una comarca severamente transformada por el ser humano. El búho real es una de esas especies que parece que se ha adaptado razonablemente bien a las numerosas variaciones acontecidas en los cambiantes ecosistemas mediterráneos, tanto por acción humana, directa o indirecta, como por acción natural (Marchesi *et al.*, 2002; Ortego y Espada 2007). Algunos factores como la fragmentación u otros más crípticos derivados de ella, como una mayor incidencia de parásitos, pueden limitar sobremanera a la especie en ambientes perturbados (Ortego & Espada 2007), como el que se presenta, en general, en buena parte del área de estudio.

Los territorios de búho real localizados por nosotros en la Rioja alavesa parecen concentrarse en dos zonas bien diferenciadas, una en la Sierra de Cantabria, que cuenta con 4 territorios, y la más importante, en las riberas del río Ebro, donde se localizaron 11 territorios. Hay que destacar que si bien en los cortados del río Ebro es relativamente sencillo seleccionar los lugares para la realización de las estaciones de escucha, no sucede lo mismo con las extensiones de cultivos que ocupan buena parte de la comarca, así como en la Sierra de Cantabria, donde lo abrupto del terreno y la falta de accesos (pistas forestales), hacen más difícil la búsqueda de los lugares más idóneos para la ubicación de las estaciones. Es por esta razón que resulta posible que algún territorio en esa cadena montañosa y en algún retazo natural que se localice en la matriz de cultivos predominantes de la zona de estudio nos haya podido pasar desapercibido.

En el anterior censo (Illana *et al.*, 2004) tan sólo se localizaron 7 territorios en este misma área de estudio, pero utilizando el método de la emisión de reclamos y prospectando menos zonas, por lo que los resultados no son comparables y por lo tanto no se puede estimar la evolución de las poblaciones de búho. Quizás se podrían comparar los resultados obtenidos en la zona norte del área de estudio, ya que en 2004, los esfuerzos de muestreo se concentraron preferentemente en las áreas



rocosas más idóneas de la Sierra de Cantabria En aquella ocasión solamente se localizo un territorio y en la actualidad hemos observado 4.

Aunque Cramp (1985) restringió la aparición de esta especie a ambientes inalterados y ajenos a la explotación humana, nuestro trabajo revela que la especie podría ser más común que lo previamente considerado, tal y como Marchesi *et al.*, (2002) ya señalaron para zonas montanas con un elevado gradiente ambiental. Además, se ha descrito que algunas poblaciones locales europeas de búhos reales muestran preferencias por territorios situados a una altitud promedio más baja que lo esperable, en torno a los pisos basales de valles relativamente transformados por la acción agrícola e incluso por áreas cercanas a ciudades (Donázar 1988, Beneyto & Borau 1996; Penteriani *et al.*, 2002b). Los análisis de dieta de estas estrigiformes confirmaron dichos extremos (Marchesi *et al.*, 2002). Estas preferencias también parecen sugerirse a partir de los análisis de disponibilidad trófica. Así, Martínez *et al.*, (2003) señalaron que la presencia de búhos se relaciona positivamente con porcentajes elevados de cobertura de matorral mediterráneo en el entorno de sus roquedos de nidificación, lo cual es atribuido a que dichas zonas constituyen áreas óptimas para la nidificación de dichas rapaces y por la abundancia de conejos. En cambio, Ortego y Díaz (2004) señalaron que los parámetros determinantes de la selección de hábitat de la especie están relacionados con variables topográficas y geográficas, siempre y cuando la abundancia de las presas potenciales sea elevada y se reparta uniformemente por el área de repartición de la especie. Esta hipótesis no ha sido explorada en el caso de la Rioja alavesa, pero quizás pudiera contribuir a explicar el patrón de distribución de la especie entre las zonas serranas y las ligadas a la ribera del Ebro.

No obstante, al igual que podría suceder en la Rioja alavesa, la selección de zonas muy antropizadas localizados a altitudes relativamente bajas puede estar asociada a importantes costes que podrían amenazar la viabilidad de los núcleos poblacionales de búhos situados en dichos ambientes, tales como una elevada mortalidad no natural producida por atropellos, electrocuciones o la persecución directa humana (Penteriani *et al.*, 2001).



BIBLIOGRAFÍA

- Alamany O., De Juan, A., Parellada, X. & Real, J. (1984). Status de l'aliga cuabarrada (*Hieraetus fasciatus*) a Catalunya. *Rapinyaires Mediterranis*, 2: 98±108.
- Álvarez, J., J.M. Fernández de Mendiola y A. Bea (1998). *Vertebrados Continentales: situación actual en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ed. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. 336 pp.
- Appleby, B.M. & Redpath, S.M. (1996). Variation in the male territorial hoot of the tawny owl *Strix aluco* in three English populations. *Ibis*, 139:152-158.
- Arambarri, R. & Rodríguez, A. F. (1996). Distribución y estima poblacional del Pico mediano en Álava. *Ardeola*, 43 (2): 221-223.
- Arim, M. & Jaksic, F. M. (2005). Productivity and food web structure: association between productivity and link richness among top predators. *Journal of Animal Ecology*, 74: 31–40.
- Bayle, P. Orsini, P. & Boutin J. (1987). Variations du régime alimentaire du Hibou grand-duc (*Bubo bubo*) en période de reproduction en Basse-Provence. *Rev. Fr. Orn.* 57: 23-31.
- Beneyto, A. & Borau, J.A. 1996. El Búho real (*Bubo bubo*) en Cataluña (NE de España). In Muntaner, J. & Mayol, J. (eds) *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas*, 1994: 477–483. Madrid, SEOBirdlife.
- Bergier, P. & Badan, O. (1979). Compléments sur la reproduction du grand-duc *Bubo bubo* en Provence. *Alauda*, 47: 271±275.
- Birdlife International/European Bird Census Council (2000). *European bird population: estimates and trends*. Cambridge, UK: BirdLife International. BirdLife Conservation Series No.10.
- Blondel, J. & Badan, O. (1976). La biologie du Hibou grand-duc en Provence. *Nos Oiseaux*, 33: 189-219.
- Calderón J., Delibes M. & Amores F. (1980). Ecología y status del águila real (*Aquila chrysaetos* L.) en España. I Reunión Iberoamericana. *Zool. Vert.*,: 705-719.
- Calvete, C., Estrada, R., Angulo, E. & Cabezas-Ruiz, S. (2004). Habitat factors related to wild rabbit conservation in agricultural landscape. *Landscape Ecology*, 19: 531-542.
- Catchpole, C.K. (1982). The evolution of bird sounds in relation to mating and spacing behavior. In: Kroodsma, D.E. & Miller, E.H. (eds). *Acoustic Communication in Birds*: 297–319. New York: Academic Press.



- Cheyland, G. (1979). *Recherches sur l'organisation du peuplement de vertébrés d'une montagne Méditerranéenne*. PhD thesis, University Pierre et Marie Curie at Paris.
- Choussy, D. (1971). Etude d'une population de grands-ducs *Bubo bubo* dans le Massif Central. *Nos Oiseaux*, 31: 37±56.
- Coche, G. (1999). Statut et éléments de biologie du grand-duc d'Europe *Bubo bubo* dans le département de l'Ardèche. *Alauda*, 67: 319±322.
- Conca, A. & García Alonso, F. (1994). *Estudi botanic de la Vall d'Albaida (zona occidental)*. Textos basics 6. Ajuntament d'Ontnyent. Valencia.
- Conselleria de Territori i Habitatge (2005). *Catálogo de los vertebrados valencianos*. Conselleria de Territori i Habitatge. Generalitat Valenciana, Valencia.
- Conselleria de Territori i Habitatge (2007). Situación del conejo en la Comunidad Valenciana 2007. Memoria Interna. Inédita.
- Cramp, S. (ed.) (1985). *The Birds of the Western Palearctic, Volumen 4*. Oxford. Oxford University Press.
- Del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. (1999). *The Handbook of the Birds of the world. Volume 5 - Barn Owls to Hummingbirds*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Delgado, M.M. & Penteriani V. (2007). Vocal behaviour and neighbour spatial arrangement during vocal displays in eagle owl. *Journal of Zoology*, 271: 3–10
- Delibes, M. (1980). El lince ibérico. Ecología y comportamiento alimenticios en el Coto Doñana, Huelva. *Doñana Acta Vertebrata*, 17: 1±128.
- Delibes, M. & Hiraldo, F. (1981). The rabbit as prey in the Iberian Mediterranean ecosystem. Pp.: 614-622. In: K. Myers & C.D. MacInnes (eds.). *Proceedings of the World Lagomorph Conference*. University of Guelph. Ontario, Canadá.
- Donázar, J. A. (1987). Geographic variations in the diet of the eagle owls in western Mediterranean Europe. En: *Biology and conservation of northern forest owl: Symposium Proceedings*. Pp: 220±224. General Technical Report RM±142. Nero, R. W.,
- Donázar, J. A. (1988). Selección de hábitat de nidificación por el búho real (*Bubo bubo*) en Navarra. *Ardeola*, 35: 233-245.
- Donázar, J. A. (1989). Variaciones geográficas y estacionales en la alimentación del Búho real (*Bubo bubo*) en Navarra. *Ardeola*, 36: 25-39.
- Donázar, J. A. (1990). Geographic Variation in Clutch and Brood Size of the Eagle Owl *Bubo bubo* in the Western Palearctic. *Journal of Ornithology*, 131: 439±443.
- Eberhardt, L.S. (1994). Oxygen consumption during singing by male Carolina Wrens (*Thryothorus ludovicianus*). *Auk*, 111: 124–130.
- Falls, J.B. (1982). Individual recognition by sounds in birds. Pp: 237-278. In: D.E. Kroodsma & E.H. Miller (eds). *Acoustic communication in birds* (Academic Press, New York..



- Fernández, A. (2000). *Estudio de la distribución y problemática del Búho real (Bubo bubo) en la Sierra de Alcaraz (Albacete)*. Delegación provincial de Medio Ambiente de la Provincia de Albacete. Informe inédito.
- Galeotti, P & Sacchi, R. (2001). Turnover of territorial scops owls as estimated by spectrographic analyses of male hoots. *Journal of Avian Biology*, 32, p. 256-262.
- Garzón, J., Gonzáles L. M., Gonzáles J. L. & Hiraldo F. (1984). Situación actual y problemática del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti* Brehm, 1861) en España. *Rapinyaires Mediterranis*, 2: 60±69.
- Hernando, A., Martínez de Lecea, F., Illana, A., Bayona, J. y Echegaray, J. (2005). Sondeo y evolución de la distribución de la nutria paleártica (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758) del País Vasco. *Galemys*, 17 (1-2): 25-46.
- Herrera, C. M. & Hiraldo F. (1976). Food niche and trophic relationship among European owls. *Ornis Scandinavica*, 7: 29±41.
- Hoi-Leitner, M., Nechtelberger, H. & Hoy, H. 1995. Song rate as a signal for nest site quality in Blackcaps (*Sylvia atricapilla*). *Behavioral Ecological Sociobiology*, 37: 399–405.
- Hutchinson, J.M.C., McNamara, J.M. & Cuthill, I.C. (1993). Song, sexual selection, starvation, and strategic handicaps. *Animal Behaviour*, 45: 1153–1177.
- Illana, A., Martínez de Lecea, F., Hernando, A., Paniagua, D. & Echegaray, J. (2004). *El búho real (Bubo bubo) en el Territorio Histórico de Álava*. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. Informe inédito. 107 pp.
- Johnstone, R.A. (1995). Sexual selection, honest advertisement and the handicap principle: reviewing the evidence. *Biol. Rev.*, 70: 1–65.
- Kroodsma, D. E. & Miller E. H. (1996) Ecology and evolution of acoustic communication in birds. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- LaPerrière, A. J. & Haugen A.O. (1972). Some factors influencing calling activity of wild Mourning Doves. *Journal of Wildlife Management* 36: 1193–1199.
- Leditznig, C. (1992). Telemetric studies in the eagle owl (*Bubo bubo*) in the foreland of the Alps in Lower Austria – methods and first results. *Egretta*, 35: 69-72
- Leditznig, C. (1996). Habitatwahl des Uhus (*Bubo bubo*) im Süßdwesten Niederoesterreichs und in den donau nahen Gebieten des Mühlviertels auf Basis radiotelemetrischer Untersuchungen. *Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich*, 29: 47-68.
- Legare, M. L., Eddleman, W. R., Buckley, P. A & Kelly, C. (1999). The effectiveness of tape playback in estimating Black Rail density. *Journal of Wildlife Management*, 63: 116–125.
- Lengagne, T. (2001) Temporal stability in the individual features in the calls of eagle owls (*Bubo bubo*). *Behaviour* 138: 1407-1419.



- León, M., Lacalle, J.A., Pérez, E., Martínez, J.E. & Calvo, J.F. (2008). Ecología del Búho real (*Bubo bubo*) en el Sureste de la Región de Murcia. Distribución, ocupación territorial, parámetros reproductores, dieta y mortalidad. *Actas XIX Congreso Español de Ornitología*. Santander.
- Palacios, V. y Llaneza, L. (2005). La realización de estaciones de escucha para detectar manadas de lobos y confirmar su reproducción. Utilidad y limitaciones. *II Congreso Luso-Español sobre el Lobo. Ibérico*. Castelo Branco, 10-13 Noviembre. Pp: 49.
- Marchesi, L., Sergio, F. & Pedrini, P. (2002). Cost and benefits of breeding in human altered landscapes for the Eagle owl *Bubo bubo*. *Ibis*, 144: 164-177.
- Martínez, J.A., Izquierdo, A. Izquierdo, J. & López, G. (1996). Causas de mortalidad de las rapaces nocturnas en la Comunidad Valenciana. *Quercus*, 126: 18-19.
- Martínez, J.E., Sánchez, M.A., Carmona, D., Sánchez, J.A., Ortuño, A. & Martínez, R. (1992). The Ecology and Conservation of the Eagle Owl *Bubo bubo* in Murcia, south-east Spain. In: Galbraith, C.A., Taylor, I.R. & Percival, S. (Eds). *The Ecology and Conservation of European Owls*. J.N.C.C. Peterborough.
- Martínez, J.E. & Calvo, J.F. (2000). Selección de hábitat de nidificación por el Búho real *Bubo bubo* en ambientes mediterráneos semiáridos. *Ardeola*, 47: 215-220.
- Martínez, J.A. & Zuberogoitia, I. (2001). The response of the Eagle Owl (*Bubo bubo*) to an outbreak of the rabbit haemorrhagic disease. *Journal of Ornithology*, 142: 204-211.
- Martínez, J.A. & Zuberogoitia, I. (2002). Factors affecting the vocal behaviour of Eagle Owls (*Bubo bubo*): effects of sex and territorial status. *Ardeola*, 49: 1-9.
- Martínez, J.A. & Zuberogoitia, I. (2003). El Búho real (*Bubo bubo*). En: Martí, R., del Moral, J. C. (eds.) (2003) *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Martínez, J.A., Serrano, D. & Zuberogoitia, I. (2003). Predictive models of habitat preferences for the Eurasian Eagle owl *Bubo bubo*: a multi-scale approach. *Ecography*, 26: 21-28.
- Martínez de Lecea, F., Illana, A., Hernando, A., Paniagua, D. & Echegaray, J. (2008). Estatus y evolución de la distribución del búho real (*Bubo bubo* Linnaeus, 1758) en Álava (País Vasco, norte de España). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava*, 22: 143-147.
- Mcshea, W. J., & Rappole, J.H. (1997) Variable song rates in three species of passerines and implications for estimating bird populations. *Journal of Field Ornithology* 68: 367-375.
- Mikkola, H. (1983). *Owls of Europe*. Poyser, Calton, UK.
- Muñoz, R. (2001). Primer censo de Búho Real *Bubo bubo* en los términos de Requena y Chera. *El Serengeti*, 5.



- Mosimann, P. & Haller, H. (1999). Uhu/Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*. Pp: 278-279. En: H. Schmidt, R. Luder, B. Naef-Daenzer, R. Graf & N. Zbinden (Eds.). *Atlas des Oiseaux Nicheurs de Suisse/Vertbreitungatlas der Brutvogel der Schweiz*. Sempach: Scheizerische Vogelwarte.
- Mysterud, I. & Dunker, H. (1982). Food and nesting ecology of the Eagle Owl, *Bubo bubo* (L), in four neighbouring territories in southern Norway. *Swedish Wildlife Research, Viltrevy* 12
- Navarro, J., Mínguez, E., García, D., Villacorta, C., Botella, F., Sánchez-Zapata, J.A., Carrete, M. & Giménez, A. (2005). Differential effectiveness of playbacks for little owls (*Athene noctua*) surveys before and after sunset. *Journal of Raptor Research*, 39: 457-461.
- Obuch, J. & Rybin, S. N. (1993). Food of the eagle owl (*Bubo bubo* Zaissanensis Chachlov) in southern Kirghizia (Osh district). *Folia Zoologica*, 42: 19-31
- Ortego, J. (2003). *Distribución y estatus poblacional y de conservación del Búho real Bubo bubo hispanus en la provincia de Toledo*. Proyecto Final de Licenciatura. Universidad de Castilla La Mancha.
- Ortego, J. & Díaz, M. (2004). Habitat preferences models for nesting Eagle owls *Bubo bubo*: how much can be inferred from changes with spatial scales. *Ardeola*, 51 (2): 385-394.
- Ortego, J. & Espada, F. (2007). Ecological factors influencing disease risk in Eagle owls *Bubo bubo*. *Ibis*, 149: 386-395.
- Penteriani, V. & Pinchera, F. (1990). Census of a population of eagle owl *Bubo bubo* in the central Apennines, Abruzzi, Italy. *Rivista Italiana di Ornithologia*, 60: 119-128.
- Penteriani, V. (1996). *The eagle owl*. Calderini-Edagricole (in Italian). Bologna
- Penteriani, V., Gallardo, M., Roche, P. & Cazassus H. (2001). Effects of landscape spatial structure and composition on the settlement of the Eagle Owl *Bubo bubo* in a Mediterranean habitat. *Ardea*, 89: 331-340.
- Penteriani V. (2002). Variation in the function of the eagle owl vocal behaviour: territorial defence and intra-pair communication? *Ethology, Ecology and Evolution*, 14: 275-281.
- Penteriani, V., Gallardo, M. & Cazassus, H. (2002a). Conspecific density biases passive auditory surveys. *Journal of Field Ornithology*, 73: 387-391.
- Penteriani, V., Gallardo, M. & Roche, P. (2002b). Landscape structure and food supply affect eagle owl (*Bubo bubo*) density and breeding performance: a case of intra-population heterogeneity. *Journal of Zoology*, 257: 365-372.
- Penteriani, V. (2003). Breeding density affects the honesty of bird vocal displays as possible indicators of male/territory quality. *Ibis*, 145: 127-135.
- Penteriani, V., Sergio, F., Delgado, M. M., Gallardo, M. & Ferrer, M. (2005). Biases in population diet due to sampling in heterogeneous environments: a case study with the Eagle Owl. *Journal of Field Ornithology*, 76 (3): 237-244.



- Penteriani, V. & Delgado, M. M. (2008). Owls may use faces and prey feathers to signal current reproduction. *PLoS ONE*, 3 (8): e3014.
- Penteriani, V. & Delgado, M. M. (2009). The Dusk Chorus from an Owl Perspective: Eagle Owls Vocalize When Their White Throat Badge Contrasts Most. *PLoS ONE* 4(4): e4960.
- Penteriani, V., Delgado, M. M., Campioni, L. & Lourenço, R. (2010). Moonlight makes owls more chatty. *Plos ONE*, 5 (1): e8696.
- Pérez-García J.M., Botella, F., Sánchez-Zapata, A., Jiménez, G. & Mínguez, E. (2007). *Estudios básicos aplicados a la conservación del Búho real (Bubo bubo) en el Sur de la provincia de Alicante*. Conselleria de Territori i Habitatge. Generalitat Valenciana, Valencia. Informe inédito.
- Pincemy, G. & Guyomarc'h, C. (2005). Inter-individual variability during morning choruses in Japanese quail males (*Coturnix coturnix japonica*). *C. R. Biologies*, 328: 97-104.
- Purroy, F. J. (1974). *Fauna navarra en peligro de extinción*. Ediciones y Libros. Pamplona.
- Ray, J.C., Redford, K. H., Steneck, R. S. y Berger, J. (2005). *Large Carnivores and the Conservation of Biodiversity*. Island Press. Washington. 525 pp.
- Robles, H. & Olea, P. P. (2003). Distribución y abundancia del Pico Mediano *Dendrocopos medius* en una población meridional de la Cordillera Cantábrica. *Ardeola*, 50: 275–280
- Rodríguez-Estrella, R., Donazar, J. A. & Hiraldo, F. (1998). Raptors as Indicators of Environmental Change in the Scrub Habitat of Baja California Sur, Mexico *Conservation Biology*, 12 (4): 921-925.
- Ruboloni, D., Bassi, E., Bogliani, G., Galeotti, P. & Garavaglia, R. (2001). Eagle owl *Bubo bubo* and power line interactions in the Italian Alps. *Bird Conservation International*, 11: 319-324.
- Sergio, F., Marchesi, L., Pedrini, P., Ferrer, M. & Penteriani, V. (2004). Electrocution alters the distribution and density of a top predator, the Eagle owl *Bubo bubo*. *Journal of Applied Ecology*, 41: 836-845.
- Sergio, F., Newton, I. & Marchesi, I. (2005). *Top predators and biodiversity*. *Nature*, 436: 192
- Sergio, F., Newton, I., Marchesi, L. & Pedrini, P. (2006). Ecologically justified charisma: preservation of top predators delivers biodiversity conservation. *Journal of Applied Ecology*, 43 (6): 1049-1055.
- Schoener, T. W. (1971). Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2: 369-404
- Simeonov, S., Milchev, B. & Boev, Z. (1998). Study of the eagle owl (*Bubo bubo* L.) (Aves: Strigiformes) in the Strandzha Mountain (SE Bulgaria). Food spectrum and trophic specialization. *Acta Zoologica Bulgaria*, 50: 87-100.
- Sutherland, W. J. (1996). *Ecological census techniques. A handbook*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.



UICN(2009). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.
<www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 May 2009.