

30 años
1981
2011

Cuaderno 306 / Agosto 2011 / 3'90 €
Revista decana de la prensa ambiental
www.quercus.es

Quercus

Observación, Estudio y Defensa de la Naturaleza

**Las aves
nocturnas
en medios
agrarios**



**LA ISLA DE TABARCA
PRIMILLARES EN MADRID
EL CLIMA EN LA PREHISTORIA**

8 424094 405145 00306
(Canarias, Ceuta y Melilla: 4'00 €.)



ACTUAR EN TIERRAS ABANDONADAS FAVORECE A ESTAS ESPECIES

Las **aves nocturnas** en el paisaje agroforestal de Campo de Montiel

Los cambios en los usos del suelo y la intensificación agrícola han perjudicado a las aves nocturnas. Pero un estudio realizado en la comarca del Campo de Montiel, en la provincia de Ciudad Real, muestra cómo el actual proceso de abandono de tierras brinda una oportunidad para mejorar la capacidad de nuestros agrosistemas de acoger a esas especies.

por Lorenzo Pérez, José María Rey, Enrique de la Montaña, David Moreno, Salvador Rebollo y Juan Luis Parejo





El autillo fue una de las especies que más veces se detectó entre las aves nocturnas del Campo de Montiel. Como suele cazar desde posadero, por lo general un árbol, es fácil imaginar que ese era el caso de este ejemplar fotografiado en pleno vuelo (foto: José Luis Gómez de Francisco).

Al amanecer, un búho real observa posado en una roca, en una zona que combina áreas de monte bajo con terrenos agrícolas, propicia para esta especie presente en una amplia diversidad de hábitats (foto: Alfonso Roldán).

Un rasgo característico de los agro-ecosistemas mediterráneos es que son mosaicos de distintos tipos de usos del suelo y vegetación. Incluyen desde parches naturales o semi-naturales, tales como bosques y monte bajo, hasta áreas muy modificadas como son los cultivos intensivos (1). El tipo de uso del suelo afecta de manera importante a la abundancia y la composición de especies de las comunidades de aves (2, 3).

Los precios de mercado de los productos agrícolas y las políticas agrarias –las subvenciones, por ejemplo– pueden transformar profundamente la estructura del paisaje en pocos años, por la conversión de campos con un cultivo a otro distinto o su ocupación por reforestaciones (4). Es necesario proponer formas eficaces de conciliar el mantenimiento y la mejora de la biodiversidad en los sistemas agrícolas con su producción y rentabilidad económica (5). Estas propuestas deben basarse en el conocimiento de la respuesta de las distintas especies a los usos del suelo y a sus transformaciones.

Existen pocos trabajos de investigación sobre las comunidades de aves nocturnas. Ello es debido, principalmente, a la dificultad del muestreo de estas especies tan crípticas. Nuestro estudio se realizó durante tres años consecutivos –de 2005 a 2007– en un área de unas cincuenta mil hectáreas situada en la comarca de Campo de Montiel, en la provincia de Ciudad Real, abarcando territorio de nueve términos municipales (Cuadro 1).

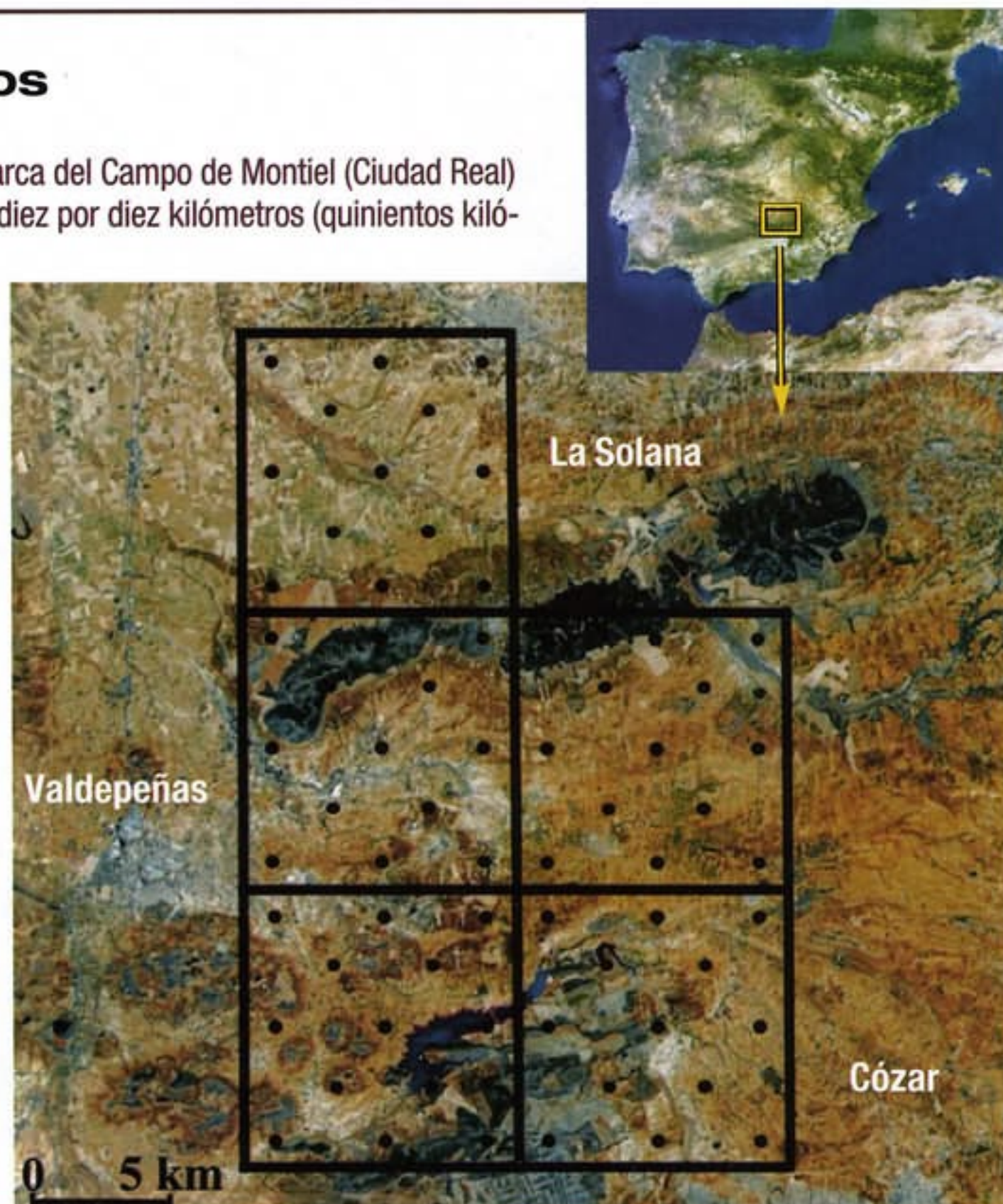
Hemos abordado todas las rapaces nocturnas presentes, además del alcaraván (*Burhinus oedicnemus*) y el chotacabras cuellirrojo (*Caprimulgus ruficollis*). Excepto el búho real, las demás especies han sufrido en la última década un descenso poblacional en la España pe-



Cuadro 1
Así se hicieron los muestreos

Para el estudio sobre las aves nocturnas de la comarca del Campo de Montiel (Ciudad Real) se seleccionaron cinco cuadrículas UTM adyacentes de diez por diez kilómetros (quinientos kilómetros cuadrados en total). En cada cuadrícula, la comunidad de aves nocturnas fue muestreada en trece sitios mediante estaciones de escucha distribuidas regularmente. Cada sitio fue muestreado tres veces al año desde 2005 a 2007: en invierno (de principios a mediados de febrero), a comienzos de primavera (de mediados a finales de abril) y al final de la primavera (de finales de mayo a principios de junio). El tiempo total de muestro fue de unas 150 horas.

Los muestreos en cada sitio duraron quince minutos, siguiendo un protocolo de estudio parecido al utilizado por SEO/BirdLife en el Programa Noctua de seguimiento de aves nocturnas. Para ello se grabaron los cantos de las diferentes especies, excepto los del alcaraván y el chotacabras cuellirrojo por su fácil detectabilidad. En las estaciones de escucha eran reproducidos por este orden: cárabo (*Strix aluco*) y búho real en los censos de invierno; mochuelo, búho chico, lechuza campestre (*Asio flammeus*) y lechuza común (*Tyto alba*) en los de comienzos de la primavera; y au-tillo, búho chico, lechuza campestre y lechuza común en los del final de la primavera.





Cuadro 2

Tendencias poblacionales en España

Todas las especies de aves nocturnas analizadas en este estudio, excepto el búho real, han sufrido en la última década un descenso poblacional en la España peninsular. Estos declives son desde muy intenso a moderado según las especies, tal y como se refleja en la siguiente tabla, que muestra las tasas de cambio para el periodo comprendido entre 1998 y 2010.

Especie	% de cambio
Búho chico	-71'9
Mochuelo europeo	-57'2
Chotacabras cuellirrojo	-44'7
Autillo europeo	-20'8
Cáрабо común	-15'9
Lechuza común	-15'5
Alcaraván común	-8
Búho real	48'8

Estos datos proceden del trabajo de campo realizado de forma voluntaria por cientos de participantes de los programas de seguimiento de aves a largo plazo Noctua y Sacre, de SEO/BirdLife (25). La preocupante tendencia que reflejan acentúa la importancia y la urgencia de medidas de gestión y conservación basadas en trabajos de investigación como el mostrado en este artículo.

Escasez de monte bajo y pastos arbolados

En el Campo de Montiel los usos agrícolas han reducido mucho la extensión de las manchas con vegetación natural y semi-natural. Tres cultivos –herbáceos, sobre todo cereal, viñedo y olivar– ocupan cerca del 85% de la superficie. La escasez de monte bajo y pastos arbolados, que ocupan en su conjunto menos del 12% de la superficie, es el principal factor limitante para la comunidad de aves nocturnas. Por ello en este caso el incremento en la diversidad de usos del suelo no ha tenido un efecto positivo en la diversidad de esas especies. En comunidades de aves diurnas se ha descrito que la presencia de manchas de vegetación natural o semi-natural en una matriz agrícola las favorece (6).

ninsular (Cuadro 2). Este trabajo analiza los efectos del uso del suelo y del clima en esta comunidad de aves y propone acciones que conducirían a aumentar su abundancia y diversidad.



En primer plano, viñedo plantado en espaldera, cultivo intensivo que es evitado por una buena parte de las aves nocturnas que vive en el Campo de Montiel. Al fondo, típico paisaje agro-forestal en mosaico de esa comarca (foto: José M. Rey Benayas).



El Cuadro 3 refleja las preferencias de hábitat de las especies estudiadas. El monte bajo fue el más importante para el búho real (*Bubo bubo*), debido a que incluyó los roquedos necesarios para nidificar y el medio preferido por su presa principal, el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) (7). Este hábitat –al igual que los pastos arbolados– también favoreció al autillo europeo (*Otus scops*), el búho chico (*Asio otus*) y el chotacabras cuellirrojo, dadas las oportunidades de nidificación y alimentación que ofrecen (8, 9, 10, 11).

Las masas de aguas influyeron de forma positiva en la abundancia del autillo, el chotacabras cuellirrojo y, en menor medida, el búho chico. La vegetación de ribera asociada posibilita la nidificación, refugio y des-

canso de dichas especies (10). Además, las masas de agua son buenos cazaderos debido a la alta concentración de presas, principalmente insectos vinculados a medios acuáticos pero también otras que acuden a beber (11). En otros estudios, este tipo de hábitat en ambientes semiáridos ha sido relacionado con una elevada riqueza de aves, debido al aumento de la productividad primaria y la disponibilidad de recursos (12).

La intensificación agrícola es perjudicial

El otro factor limitante es la intensificación de los usos agrícolas. Ejemplos de ello son el aumento de la mecanización, la transformación de cultivos de secano en regadío y la adición de productos tales como fertili-

Cuadro 3
Aves nocturnas detectadas: cuántas y dónde

	Contactos	Abundancia 2005	Abundancia 2006	Abundancia 2007	Hábitats preferidos	Hábitats evitados
Lechuza campestre	3	0'03	0	0'02	(1)	(1)
Búho chico	12	0'06	0'05	0'08	Masas de agua, monte bajo	Viñedo
Mochuelo europeo	198	1'06	0'91	1'08	Cultivos herbáceos	Urbano, carreteras
Búho real	21	0'06	0'11	0'15	Monte bajo	Viñedo, carreteras
Alcaraván común	59	0'12	0'31	0'48	Viñedo	-
Chotacabras cuellirrojo	55	0'34	0'20	0'31	Masas de agua, monte bajo, olivar	-
Autillo europeo	120	0'57	0'51	0'77	Monte bajo, pastos arbolados, masas de agua	Viñedo, carreteras
Cárabo común	1	0	0	0'02	(1)	(1)
Lechuza común	7	0'05	0'06	0	Urbano	-

Esta tabla muestra las características de las nueve especies detectadas en el área de estudio. "Contactos" indica el número de ejemplares contabilizado en los tres años de duración del estudio (de 2005 a 2007). "Abundancia" se refiere al número mínimo de ejemplares por sitio de muestreo. (1) La insuficiente densidad de la especie impidió estimar correctamente el parámetro.



Tres de los hábitats cuyo uso por parte de las aves nocturnas ha sido estudiado en el Campo de Montiel. En la página anterior, pasto arbolado. A la izquierda, olivar con un gran laboreo (lo que reduce al mínimo la vegetación herbácea). Debajo, viñedo tradicional con una plantación al fondo de pino carrasco y retama (fotos: José M. Rey Benayas).

zantes químicos, pesticidas y herbicidas. La intensificación ha simplificado estos ambientes de tal manera que nuestros resultados indican que la superficie ocupada por algunos tipos de cultivo tuvo una relación negativa o neutra con la comunidad de aves nocturnas.

El búho real, el búho chico y el autillo evitaron el viñedo en el área de estudio (Cuadro 3), ya que son especies propias de usos del suelo con una estructura de la vegetación y presas que este cultivo leñoso no tiene. Posiblemente, el búho real no encuentra en los viñedos los lugares de nidificación que necesita ni los conejos sobre los que depreda, o bien tiene dificultades para cazarlos en este hábitat. Tampoco hay árboles donde puedan nidificar o sirvan como perchas al búho chico o el autillo.

En otras regiones mediterráneas se ha demostrado que los agro-ecosistemas sometidos a prácticas agrícolas intensivas son hábitats desfavorables para la nidificación de las aves. Esto es debido a que los tratamientos mecánicos periódicos y los productos químicos ejercen un efecto negativo en las plantas herbáceas, roedores e insectos, lo que reduce las posibilidades de alimentación de las aves y propicia la intoxicación secundaria de éstas (13).

En nuestro estudio encontramos que el viñedo sólo favoreció al alcaraván. Esta especie esteparia, que nidifica y se alimenta en el suelo, muestra preferencia por las áreas llanas, abiertas y con arbustos aislados, con una fisionomía hasta cierto punto similar a la del viñedo (8). En otros paisajes agrícolas mediterráneos, el alcaraván ha mostrado una selección positiva por las manchas de matorral o pastizal mediterráneo (14), pero nosotros no hemos encontrado esta preferencia, probablemente debido al abrupto relieve y a la elevada cobertura arbórea de las manchas de monte mediterráneo en nuestra zona de campo.

El olivar, los cultivos herbáceos y las plantaciones de pinos tuvieron efectos neutros sobre la abundancia y diversidad de este gremio de aves, aunque alguno de ellos tuvo ligeros efectos positivos en determinadas especies.



Así, el olivar solo apareció asociado positivamente con el chotacabras cuellirrojo. Otros estudios en España muestran que los olivares pueden albergar las mayores densidades conocidas de mochuelo (*Athene noctua*), de casi noventa ejemplares por kilómetro cuadrado (15). En nuestro caso, el olivar está sujeto a un uso intensivo, lo que implica roturaciones y podas anuales, eliminación de lindes con vegetación natural, tratamientos fitosanitarios y ausencia de pastoreo de ganado extensivo. En muchos casos son olivares jóvenes y algunos son regados.

En los cultivos herbáceos solo aparecieron alguna que otra vez mochuelos. Su débil asociación positiva –más pequeña de lo que esperábamos– con la avifauna estudiada se debe posiblemente a la reciente intensificación agrícola. La concentración parcelaria y la pérdida de pastos arbolados, setos, muros de piedra, viejas construcciones, majanos y barbechos impiden se-

guramente que existan comunidades de aves nocturnas más diversas.

Las plantaciones de pinos en tierras agrícolas no fueron frecuentadas por ninguna especie estudiada, ni siquiera las forestales, probablemente debido a que la corta edad y el pequeño tamaño de las mismas no proporcionan todavía sitios adecuados para nidificar. En Castilla-La Mancha, muchos campos de cultivo han sido transformados en reforestaciones que, a día de hoy, tienen un máximo de veinte años de edad. El arranque de viñedos, motivado por las ayudas de la PAC, producirá una expansión de estas plantaciones forestales.

La presencia de carreteras tuvo un efecto negativo sobre la abundancia de búho real, mochuelo y autillo, tal como ha sido demostrado previamente en otros paisajes agrícolas mediterráneos (9, 10). Nuestros resultados sugieren que ello se debió a un efecto de las carreteras *per se* y no a que las mismas discurren por hábitats evitados por estas especies. Consideramos que empeoran la calidad del hábitat debido posiblemente a un incremento de la mortalidad por atropello, a las molestias del tráfico rodado y a una mayor presencia humana.

El mochuelo, por ejemplo, presenta una alta mortalidad debido a las carreteras (16). Además, varios estudios han demostrado un efecto negativo de estas infraestructuras viarias sobre la riqueza y abundancia de otras especies de aves en ecosistemas circundantes (17, 18). Este efecto se ha encontrado incluso a distancias de dos kilómetros de la carretera y puede durar décadas.

Variaciones inter-anales y estacionales

En general, la variación temporal (inter-anual y estacional) en la utilización de hábitats por las diferentes especies fue pequeña. Incluso usaban los mismos hábitats en años y estaciones de condiciones meteorológicas contrastadas (19). Eso sí, encontramos cierta diferencia en 2006, extraordinariamente cálido, con respecto a 2005 y 2007 en todas las especies insectívoras. Ese año, el mochuelo, el autillo y el alcaraván tuvieron una

Elementos tradicionales, como los majanos o montones de piedra, brindan sustratos de nidificación y atalayas a especies como el mochuelo (foto: José M. Rey Benayas).



mayor preferencia por los cultivos herbáceos y el chotacabras cuellirrojo por las masas de agua.

Los cambios en la distribución espacial de los recursos tróficos, o en su abundancia, en los años más cálidos posiblemente fueren pequeños cambios en la selección de hábitats de las especies que depredan sobre presas pequeñas, principalmente invertebrados. Estas presas estarían sujetas a una fluctuación temporal de sus poblaciones asociadas a la meteorología (20). En cambio, no encontramos cambios en la selección de hábitat de especies que cazan presas grandes, cuyas poblaciones no fluctúan tanto (21). Por tanto, en el caso de las especies insectívoras, sería necesario favorecer cierta complementariedad de hábitats para que puedan sobrevivir mejor los años con meteorología más adversa. Ese 2006 tan seco propició que el alcaraván, con la categoría de "Vulnerable" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, al que debe darse prioridad en los planes de conservación, fuera menos abundante.

Encontramos también ligeras variaciones en el uso de hábitats durante las distintas estaciones en tres especies. El búho real tuvo una mayor preferencia por el monte medi-





terráneo en invierno con respecto al final de la primavera, el mochuelo por los cultivos herbáceos en primavera con respecto al invierno y el chotacabras cuellirrojo por el monte mediterráneo y las masas de agua al final de la primavera con respecto al comienzo de ésta. De lo que se deduce que las mismas tres especies mostraron unas preferencias de hábitat más marcadas durante la temporada de cría, debido a sus exigencias respecto a los lugares de nidificación.

El alcaraván y el chotacabras cuellirrojo cazan desde el suelo y en vuelo, respectivamente, es decir, no comparten técnicas de captura y, por lo tanto, tampoco la mayor parte de sus presas. Esta diferencia de dietas permite que sus territorios se solapen, moviéndose ambas especies simultáneamente en el paisaje de acuerdo con la abundancia de alimento y compitiendo poco entre ellas.

Por el contrario, los territorios ocupados por dos competidores potenciales, el mochuelo y el autillo, no se superpusieron. Ambas especies comparten una gran parte de sus presas (insectos) y técnicas de caza (acecho desde posadero). Así, la superposición de nichos tróficos obliga al menos a una de las dos a separar sus territorios de la otra, lo que la condiciona a situarse en el paisaje de acuerdo con la abundancia del competidor. Esto hace que los hábitats seleccionados por ambas especies sean diferentes, con el fin de disminuir la competencia en la temporada de cría. Esta selección diferencial del hábitat ha sido estudiada previamente en ecosistemas mediterráneos agrícolas (9, 10). De acuerdo con estos estudios, el mochuelo prefiere cultivos y la proximidad a

Típica casa de labranza de La Mancha, generalmente llamadas quinterías, con huecos en paredes y tejado, así como árboles grandes asociados, que sirven como sitios para que aniden rapaces nocturnas como el mochuelo de la fotografía inferior (fotos: José M. Rey Benayas y José Luis Gómez de Francisco).



El alcaraván, ligado a diversos hábitats abiertos desarbolados, frecuenta las zonas de viñedo del Campo de Montiel, a diferencia del resto de aves nocturnas presentes en la zona (foto: Alfonso Roldán).



los pueblos, mientras que el autillo selecciona las plantaciones de árboles y retazos de bosque.

Por el contrario, el búho real y el búho chico parecen coexistir en las mismas ubicaciones a lo largo del año, asociados a la presencia de monte bajo. No suelen depredar sobre las mismas presas o anidar en los mismos sustratos y, por lo tanto, no se espera que compitan (7, 22, 23).

Ideas para favorecer a especies y hábitats

Los resultados de nuestras investigaciones en el Campo de Montiel proporcionan pistas para favorecer la conservación de la comunidad de aves nocturnas, además de muchas otras especies que habitan en los mosaicos agrícolas mediterráneos. Muchas de las medidas que podrían aplicarse con este objetivo tienen que ver con la restauración de hábitats, como por ejemplo aumentar las áreas naturales y semi-naturales para compensar el actual predominio de la superficie destinada a cultivo. Deben por ello reconstruirse parches de vegetación natural suficientemente grandes y densos. La creación de *islotas* con estas características en los *mares* agrícolas concilia producción y conservación de una manera que favorecería en particular la abundancia y diversidad de las aves nocturnas (5).

Del mismo modo, las masas de agua –algunas de ellas artificiales y frecuentemente usadas en agricultura intensiva– deben ser conservadas y habilitadas para favorecer a estas especies. Con el fin de permitir la nidificación, refugio, descanso y alimentación de aquellas con hábitos forestales, es fundamental establecer vegetación arbórea en las orillas. El alcaraván, muy sensible a las sequías acusadas, se beneficiaría bastante de la construcción de nuevas charcas.

El pastoreo extensivo ayudaría a conservar esta comunidad de aves nocturnas porque ampliaría la superficie de pastizales, incluidos los arbolados (11). El

Campo de Montiel está experimentando un proceso parcial de abandono agrícola y una gran extensión de viñedos está siendo arrancada con subsidios de la PAC (nada menos que 40.000 hectáreas afectadas en la zona que incluye esta comarca). Pues bien, esta es una oportunidad para ampliar la superficie de vegetación natural y semi-natural, una medida que podría beneficiarse de subvenciones de la Unión Europea dirigidas a mejoras agro-ambientales. A ello habría que unir la promoción de las razas de ganado autóctono –por ejemplo, la oveja manchega– y productos agro-alimentarios de alta calidad con denominación de origen, como el queso manchego.

Otra gran prioridad es incrementar la calidad del hábitat donde los usos del suelo tengan efectos neutros o negativos sobre las aves nocturnas. Es relevante que los que ocupan superficies más extensas, como son los viñedos, el cereal y los olivares, tuvieran efectos relativamente pequeños en la avifauna. En otros estudios se ha demostrado incluso que estos cultivos pueden ser compatibles con poblaciones reproductoras densas de estas especies. Por ejemplo, olivares y cultivos herbáceos para los mochuelos y viñedos para el chotacabras cullirojo (15, 24).

Para esa mejora de la calidad de hábitats negativos o neutros, algunas acciones apropiadas son cultivar parcelas más pequeñas (con vegetación en las lindes) y recuperar pastos, ribazos, prados y humedales, así como aumentar la heterogeneidad espacial mediante el policultivo. También conviene reducir el uso de fertilizantes químicos, reemplazar plaguicidas de amplio espectro por alternativas más selectivas o biológicas, favorecer la rotación de cultivos y barbechos, alargar los ciclos productivos para impedir que la cosecha coincida con momentos sensibles del ciclo reproductivo de la fauna y evitar una pérdida excesiva de la materia orgánica del suelo por exceso de roturación y por falta de

Hemeroteca

Quercus 270 (agosto 2008)
Ref. 5301270 / 3'90 €
· La creación de islotes forestales en tierras de cultivo. José María Rey Benayas y otros autores.

Quercus 251 (enero 2007)
Ref. 5301251 / 3'90 €
· Las rapaces nocturnas y los mosaicos agroforestales. José A. Martínez y otros autores.

Insertamos un boletín de pedidos en la página 77.

abonos (6). Ya se están realizando proyectos de agricultura ecológica que incorporan varias de estas medidas. Al mismo tiempo, obtienen productos de elevada calidad, con gran valor añadido y mercado en auge, como es el caso del vino y el aceite.

Pueden ser también muy positivas acciones a pequeña escala como las siguientes: plantar árboles en el perímetro de los cultivos herbáceos, restaurar setos vivos, colocar cajas nido diseñadas *ad-hoc*, reconstruir muros de piedra y majanos y rehabilitar construcciones agrícolas antiguas y aisladas para favorecer la nidificación de distintas especies de rapaces nocturnas.

El efecto negativo de las carreteras podría mitigarse, en primer lugar, detectando los *puntos negros* de atropellos. Una vez identificados, cerca de estos enclaves se llevarían a cabo medidas preventivas, como por ejemplo posaderos atractivos en hábitats propicios para que estas especies cacen.

Buenos bioindicadores en los agrosistemas

Desde tiempos remotos la agricultura ha reducido las áreas con vegetación natural, mermando la abundancia y la diversidad de algunas aves nocturnas. Más recientemente, la intensificación de la agricultura ha afectado negativamente a las especies de ese gremio más vinculadas a los paisajes agro-forestales. Hoy somos testigos de un tercer cambio, el abandono de las tierras agrícolas, proceso que debe considerarse como una oportunidad para restaurar la calidad de los hábitats en estos medios y mejorar su capacidad de acoger aves nocturnas. Estas especies están relacionadas con una gran variedad de recursos tróficos y, por lo tanto, con una alta biodiversidad. Por esa razón, son buenos indicadores para identificar los usos del territorio en los que deben aplicarse medidas correctoras y evaluar el éxito obtenido. ♣

Bibliografía

- (1) Haslem, A. y Bennett, A. F. (2008). Birds in agricultural mosaics: The influence of landscape pattern and countryside heterogeneity. *Ecological Applications*, 18: 185-196.
- (2) De la Montaña, E.; Rey-Benayas, J.M. y Carrascal, L.M. (2006). Response of bird communities to silvicultural thinning of Mediterranean maquis. *Journal of Applied Ecology*, 43: 651-659.
- (3) Webb, T. J.; Noble, D. y Freckleton, R. P. (2007). Abundance-occupancy dynamics in a human dominated environment: linking interspecific and intraspecific trends in British farmland and woodland birds. *Journal of Animal Ecology*, 76: 123-134.
- (4) Llausas, A. y otros autores (2009). The evolution of agrarian practices and its effects on the structure of enclosure landscapes in the Alt Emporda (Catalonia, Spain), 1957-2001. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 129: 73-82.
- (5) Rey Benayas, J. M.; Bullock, J. M. y Newton, A. C. (2008). Creating woodland islets to reconcile ecological restoration, conservation, and agricultural land use. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6: 329-336.
- (6) Billeter, R. y otros autores (2008). Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. *Journal of Applied Ecology*, 45: 141-150.
- (7) Martínez, J. A.; Serrano, D. y Zuberogoitia, I. (2003). Predictive models of habitat preferences for the Eurasian eagle owl *Bubo bubo*: a multiscale approach. *Ecography*, 26: 21-28.
- (8) Martí, R. y Del Moral, J. C. (2003). *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- (9) Martínez, J. A. y Zuberogoitia, I. (2004). Habitat preferences for Long-eared Owls *Asio otus* and Little Owls *Athene noctua* in semi-arid environments at three spatial scales. *Bird Study*, 51: 163-169.
- (10) Martínez, J. A. y otros autores (2007). Patterns of territory settlement by Eurasian scops-owls *Otus scops* in altered semi-arid landscapes. *Journal of Arid Environments*, 69: 400-409.
- (11) Sergio, F.; Marchesi, L. y Pedrini, P. (2009). Conservation of Scops Owl *Otus scops* in the Alps: relationships with grassland management, predation risk and wider biodiversity. *Ibis*, 151: 40-50.
- (12) Schneider, N. y Griesser, M. (2009). Influence and value of different water regimes on avian species richness in arid inland Australia. *Biodiversity and Conservation*, 18: 457-471.
- (13) Brakes, C. R. y Smith, R. H. (2005). Exposure of non-target small mammals to rodenticides: short-term effects, recovery and implications for secondary poisoning. *Journal of Applied Ecology*, 42: 118-128.
- (14) Tella, J. L.; Torre, I. y Sánchez, C. (1996). Habitat availability and roost-site selection by the Stone Curlew *Burhinus oedipnemus* in an arid cultivated landscape (Los Monegros). *Revue d'Ecologie-La Terre et la Vie*, 51: 153-159.

- (15) Fajardo, I. y otros autores. (1998). Habitat selection, activity peaks and strategies to avoid road mortality by the little owl (*Athene noctua*). *Alauda*, 66: 49-60.
- (16) Hernández, M. (1988). Road mortality of the little owl (*Athene noctua*) in Spain. *Journal of Raptors Research*, 22: 81-84.
- (17) Palomino, D. y Carrascal, L. M. (2007). Threshold distances to nearby cities and roads influence the bird community of a mosaic landscape. *Biological Conservation*, 140: 100-109.
- (18) Reijnen, R. y Foppen, R. (1995). The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. Influence of population-size on the reduction of density close to a highway. *Journal of Applied Ecology*, 32: 481-491.
- (19) Rey Benayas, J. M. y otros autores (2010). Dinámica a corto plazo y patrón espacial de las aves nocturnas en un mosaico agrícola mediterráneo. *Ardeola*, 57: 303-320.
- (20) Williams, C.B. (1961). Studies in effect of weather conditions on activity and abundance of insect populations. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 244: 331-378.
- (21) Valkama, J. y otros autores (2005). Birds of prey as limiting factors of gamebird populations in Europe: a review. *Biological Reviews*, 80: 171-203.
- (22) Navarro, J. y otros autores (2003). Diet of three sympatric owls in steppe habitats of eastern Kazakhstan. *Journal of Raptor Research*, 37: 256-258.
- (23) Rodríguez, A. y otros autores (2006). Landscape and anti-predation determinants of nest-site selection, nest distribution and productivity in a Mediterranean population of Long-eared Owls *Asio otus*. *Ibis*, 148: 133-145.
- (24) Cuadrado, M. y Domínguez, F. (1996). Phenology and breeding success of Red-necked Nightjar *Caprimulgus ruficollis* in southern Spain. *Journal of Ornithology*, 137: 49-253.
- (25) Escandell, V. y otros autores (2011). *Programas de seguimiento de SEO/BirdLife en 2009-2010*. SEO/BirdLife. Madrid.

Autores



Lorenzo Pérez Camacho, doctor en biología, trabaja en el Departamento de Ecología de la Universidad de Alcalá (Madrid). Estudia las bases ecológicas de la diversidad en comunidades de aves rapaces y de plantas herbáceas, una línea de investigación en la que también está involucrado **Salvador Rebollo de la Torre**, profesor titular del mismo departamento, del que es catedrático **José María Rey Benayas**. Este último preside la Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas y está interesado en la restauración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en paisajes agrícolas. **Enrique de la Montaña Andrés** y **David Moreno Mateos** son doctores en biología. El primero trabaja en proyectos de investigación y conservación de aves rapaces en Europa y Sudamérica. El segundo es investigador de la Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos), como especialista en ecología de humedales de zonas áridas y semiáridas. **Juan Luis Parejo Martín** es profesor de biología en el instituto de enseñanza secundaria "Marmaría", en Membrija (Ciudad Real). Lleva varios años muestreando las aves del Campo de Montiel.

Dirección de contacto: José M. Rey Benayas · Departamento de Ecología · Edificio de Ciencias · Universidad de Alcalá · Ctra. Madrid-Barcelona, km. 33'6 · 28871 Alcalá de Henares, Madrid · Correo electrónico: josem.rey@uah.es

Agradecimientos

A Marcelino de la Cruz, Ismael Galván, Pepe Guzmán, Susana Suárez y Liliana Tovar. A diversos propietarios y guardas por permitirnos muestrear en sus fincas. Al Ministerio de Educación y Ciencia, la Comunidad de Madrid y a la Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas, por la financiación de este estudio.

Foto 1: De izquierda a derecha, Salvador Rebollo, José María Rey Benayas y Lorenzo Pérez, en el campus de la Universidad de Alcalá (Madrid), donde los tres trabajan.
Foto 2: Enrique de la Montaña, cámara en ristre, durante una visita al Parque Nacional de Hortobágy (Hungria).
Foto 3: David Moreno en el Parque Nacional de Death Valley (California), con la inmensa costra salina de un antiguo lago ya seco al fondo.
Foto 4: Juan Luis Parejo durante una salida ornitológica al Campo de Montiel.