



Capítulo 3

Gestión del hábitat del buitre negro

3.1. Áreas de nidificación

3.1.1. El buitre negro en pinares

3.1.1.1. Introducción

Javier de la Puente

El buitre negro y su presencia en masas de pinares

El hábitat de nidificación del buitre negro corresponde a ambientes boscosos. Las principales colonias se asientan en bosques densos de encina (*Quercus ilex*) y alcornoque (*Q. suber*), pino silvestre (*Pinus sylvestris*), pino resinero (*P. pinaster*) y pino laricio (*P. nigra*), y menos frecuentemente en pino carrasco (*P. halepensis*) y pino piñonero (*P. pinea*). En ocasiones también utilizan otros ambientes cercanos a las masas forestales pero siempre con pies arbóreos de gran porte donde ubicar su nido. Las altitudes en que se encuentran sus nidos oscilan entre los 400 y los 1.900 m s.n.m. en la península Ibérica, mientras que en las islas Baleares se encuentran mayoritariamente en acantilados costeros de muy escasa altitud (Sánchez, 2004).

A partir de los censos de diferentes años se puede estimar una población nacional de buitre negro de unas 1.400 parejas en años recientes (Del Moral y De la Puente, 2005). Aunque en el presente manual se muestran cifras poblacionales más actualizadas, se ha tomado ésta como referencia para calcular la proporción de parejas que crían en pinos. Aproximadamente un 30% utiliza pinos para ubicar su nido: el 41,6% de ellas ocupa pino resinero, el 34,1% pino silvestre, el 11,5% pino negral, el 10,3% pino piñonero y el 2,4% pino carrasco (tabla 3-1).

| Comunidad Autónoma | Año | Parejas | <i>P. sylvestris</i> | <i>P. pinaster</i> | <i>P. pinea</i> | <i>P. nigra</i> | <i>P. halepensis</i> | Total pinos |
|--------------------|------|-------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------|
| Andalucía | 2004 | 187-209 | 0 | 10 | 42 | 0 | 0 | 52 |
| Castilla-La Mancha | 2001 | 267 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Extremadura | 2000 | 604 | 0 | 86 | 1 | 0 | 0 | 87 |
| Castilla y León | 2000 | 231 | 68 | 70 | 0 | 48 | 0 | 186 |
| Madrid | 2004 | 81 | 73 | 7 | 0 | 0 | 0 | 80 |
| Baleares | 2002 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| TOTAL | – | 1.380-1.402 | 142 | 173 | 43 | 48 | 10 | 416 |

Tabla 3-1. Número de parejas de buitre negro por comunidad autónoma y número de nidos por especie de pino (Costillo *et al.*, 2002; Tewes, 2002; Arenas, 2004; Mosqueda, 2004; Azcárate *et al.*, en prensa).

En Andalucía se reproduce en pino algo más del 27% de las parejas, pero exclusivamente en la colonia de Sierra Pelada (Huelva), donde en el año 2004 un total de 42 parejas inició la reproducción en pino piñonero y 10 en pino resinero (Pablo Dobado/Programa Buitre Negro Andalucía com. pers.). Así, un 80,8% de las parejas que nidifican en pino lo hacen en pino piñonero y un 19,2% en pino resinero.

En Castilla-La Mancha no se conocen parejas en pinos; todas ocupan alcornoques, encinas y algún enebro (*Juniperus oxycedrus.*; R. Moreno-Opo, Fundación CDB-Hábitat com. pers.).

En Extremadura, la comunidad autónoma con mayor población de buitre negro, únicamente el 14,4% utiliza el pino. Sólo hay nidos en pinares en las dos colonias del norte de Cáceres (Gata-Hurdes y Granadilla). En estas colonias el 81% de 100 parejas reproductoras utilizan pino resinero para criar. De forma puntual en la colonia de Granadilla ha habido algún nido en pino piñonero. En otras colonias extremeñas es muy ocasional el uso de los pinos. En el año 2000 en el Tajo había tres parejas en pino resinero de las 41 reproductoras. En Monfragüe, en 1998, había un nido en pino resinero y una pareja criando en 1999. En cuanto a la Sierra de San Pedro, todos los años hubo un nido de buitre negro en un pino resinero (E. Costillo com. pers.). Por lo tanto, de las parejas nidificantes en pinos el 98,8% lo hacen en pino resinero y tan sólo el 1,2% en pino piñonero.

En Castilla y León la mayoría de la población, el 80,5%, se reproduce en pino (Azcárate *et al.*, en prensa), ya que la mayoría de las colonias están localizadas en las sierras de Guadarrama



Figura 3-1. Interiora de un pinar maduro de *Pinus sylvestris* en explotación.

(pinares de Valsaín, Navafría y del río Moros) y Gredos (Iruelas), a una altitud en la que las especies arbóreas dominantes son el pino silvestre, el pino resinero y, en menor medida, el pino laricio. En 2004 había tres parejas que nidificaban en pino en la sierra de Gata. De hecho el 37,6% de las parejas que crían en pino lo hacen en pino resinero, el 36,6% en pino silvestre y el 25,8% en pino negral.

En Madrid casi todas las parejas nidifican en pinos, con un 98,8% de las parejas. Esto se debe a que la mayoría del hábitat potencial está ocupado por pinares, ya que las áreas de encinares se encuentran en áreas de menor altitud, como ocurre en el monte de El Pardo. El 91,3% de las parejas que crían en pino lo hacen en pino silvestre (colonia de Rascafría) y el 8,75% restante en pino resinero (colonia de Valdemaqueda).

En Baleares todas las parejas reproductoras ocupan pinos carrascos que se desarrollan de forma dispersa en acantilados con vegetación mediterránea (E. Tewes y J. J. Sánchez com. pers.).

En el resto de su área de distribución el buitre negro también utiliza con frecuencia pinos, así en Francia la población reintroducida nidifica en pino silvestre (Terrasse *et al.*,

2004), en Grecia la especie ocupa para criar pino laricio y *Pinus brutia* (Poirazidis *et al.*, 1994) y en Turquía utilizan pino laricio (Yamac *et al.*, 2006).

Evolución de las poblaciones de buitre negro en pinares

El área ocupada por el buitre negro como reproductor en masas de pinar no parece que haber sufrido grandes cambios en las últimas décadas (Del Moral y De la Puente, 2005). Sin embargo, en la colonia de Sierra Pelada la gestión forestal y los incendios provocaron que se pasara de la existencia exclusiva de nido en encinas y alcornoque en la década de los ochenta a presentar aproximadamente la mitad de los nidos en pinos a final de la década de los noventa (Galán *et al.*, 2003). Algo parecido ha ocurrido en la Sierra de Gata (Cáceres-Salamanca), donde actualmente la mayoría de los nidos se encuentra en pinos resineros que fueron repoblados a primeros y mediados del siglo XX, cuando se eliminó en buena parte el hábitat original de encinas y alcornoques (Gentil y Ventanas, 1998). En el futuro es esperable que la gran cantidad de masas de pinares repobladas en España en el siglo XX (Alvarado, 1983; Gentil y Ventanas, 1998), sean utilizadas con mayor asiduidad según aumente la población de buitre negro y mejore la calidad del hábitat en estas formaciones (incremento del diámetro medio de los pies y aclarado progresivo de las masas), ya sea de forma natural o por acción directa del hombre. Actualmente se ha iniciado un proyecto de introducción de buitre negro en el Pirineo leridano, cuyo hábitat potencial de nidificación está constituido por pinares (E. Álvarez com. pers.).

Apenas hay resultados de censos publicados y disponibles en los que se especifique el sustrato de nidificación de cada pareja con el fin de estudiar la evolución de la población de buitre negro en pinares. Sin embargo, se pueden tomar, a modo de muestra, las poblaciones de buitre negro de Castilla y León y Madrid, donde la gran mayoría de los nidos se encuentran en pinos (Azcarate *et al.*, en prensa). De hecho, las poblaciones de buitre negro de estas comunidades autónomas que crían en pino suponen casi el 65% de las parejas de buitre negro que se reproducen en pino en España (tabla 3-1). En estas áreas la tendencia ha sido positiva en los últimos años (Del Moral y De la Puente, 2005).



Figura 3-2. Pareja de ejemplares reproductores de buitre negro en una colonia del Sistema Central (Javier de la Puente. SEO/BirdLife-P. N. Peñalara).

Biología reproductiva del buitre negro en áreas de pinares

En cuando a los parámetros reproductivos básicos, hay información dispersa de algunas colonias (véase revisión en Del Moral y De la Puente, 2005), pero habitualmente la información publicada se refiere a comunidades autónomas completas, por lo que resulta difícil obtener los parámetros de las colonias ubicadas en pinares.

A partir de informes inéditos y algunos trabajos publicados (Soto-Largo, 1998, 2002, 2003; Soto-Largo y Oria, 2000; Tewes, 2002; Arenas, 2004; De la Puente, 2005; Soto-Largo y Cano, 2005; Morán-López *et al.*, 2006; Oria y Martínez, 2006; Soto-Largo y García, 2006) se ha recopilado información sobre parámetros reproductivos básicos de las grandes colonias en pinares en España (tablas 3-2 y 3-3). Se puede concluir que el 82,5% de las parejas de buitre negro de las colonias españolas situadas en pinares inician la reproducción y vuelan 0,70 pollos por pareja reproductora (éxito reproductor) y 0,59 pollos por pareja (productividad).

Los valores obtenidos en los pinares en cuanto a parejas reproductoras se encuentran ligeramente por debajo de lo habitual para la especie. De hecho, para toda la población española de buitre negro se obtiene una proporción de parejas que inician la reproducción del 88,1% (n = 1.067, excluida Castilla-La Mancha, donde este parámetro se desconoce; Sánchez, 2004). Por otro lado, los parámetros reproductivos en pinares son muy parecidos a los dados para el conjunto de la especie. En 2001 se obtiene para toda la población española y considerando las seis comunidades autónomas con presencia de buitre negro un éxito reproductor medio de 0,75 (media ± DE = 0,75 ± 0,09; rango = 0,64-0,90; Sánchez, 2002) y para el año 1989 se da un valor de 0,76 (n = 774 puestas; González, 1990).

| Colonia | Total parejas | | % parejas reproductoras | | Éxito reproductor | | Productividad | | N.º años |
|-----------------------------------------|---------------|---------|-------------------------|-------------|-------------------|-----------|---------------|-----------|----------|
| | Media±DE | Rango | Media±DE | Rango | Media±DE | Rango | Media±DE | Rango | |
| Valdemqueda (Madrid) | 7,91±1,70 | 4-11 | 83,31±13,77 | 50-100 | 0,66±0,18 | 0,38-1,00 | 0,55±0,19 | 0,25-0,86 | 11 |
| Rascafría (Madrid) | 56±14,87 | 31-77 | 85,43±6,79 | 67,74-91,11 | 0,70±0,05 | 0,58-0,76 | 0,60±0,07 | 0,47-0,67 | 10 |
| Iruelas (Ávila) | 108,2±5,85 | 102-115 | 82,18±6,01 | 74,78-89,20 | 0,75±0,18 | 0,59-0,94 | 0,60±0,12 | 0,49-0,70 | 4 |
| Valsaín, Navafría y río Moros (Segovia) | 67 | - | 67,16 | - | 0,71 | - | 0,48 | - | 1 |
| Mallorca (Baleares) | 9,38±1,85 | 7-12 | 77,38±10,67 | 60,00-91,67 | 0,56±0,14 | 0,38-0,75 | 0,44±0,13 | 0,27-0,60 | 8 |
| Gata-Hurdes (Cáceres) | 42 | - | 100 | - | 0,80 | - | 0,80 | - | 1 |
| Granadilla (Cáceres) | 19 | - | 82,4 | - | 0,79 | - | 0,65 | - | 1 |
| Sierra Pelada (Huelva) | 46 | - | - | - | 0,56 | - | - | - | 1 |

Tabla 3-2. Número total de parejas, porcentaje de parejas reproductoras (que inician la reproducción respecto al total de parejas), éxito reproductor y productividad en colonias de buitre negro en pinares en España y número de años que se han considerado para obtener dichos valores. Se indica la media, la desviación estándar y el rango para cada parámetro. En el caso de la colonia de Sierra Pelada sólo se consideran las parejas en pino, y en las colonias de Cáceres se han juntado las parejas en pino (81%) con las demás.

| Parámetro | Media±DE | Rango |
|-------------------------|------------|--------------|
| % parejas reproductoras | 82,55±9,81 | 67,16-100,00 |
| Éxito reproductor | 0,70±0,09 | 0,56-0,80 |
| Productividad | 0,59±0,12 | 0,44-0,80 |

Tabla 3-3. Porcentaje de parejas reproductoras, éxito reproductor y productividad en colonias de buitre negro en pinos en España. Se indica la media, la desviación estándar y el rango.

Existe un único trabajo que presenta información detallada sobre la biología reproductiva en pinares (De la Puente, 2006c). En él se presentan la fenología y parámetros reproductivos detallados de una colonia de buitre negro en la sierra de Guadarrama (valle del río Lozoya, Madrid) a partir de la información obtenida de un seguimiento intenso en un período de ocho años (1997-2004). Las fechas medias de puesta, eclosión y vuelo de los pollos fueron el 10 de marzo, 9 de mayo y 29 de agosto respectivamente, y no hay diferencias entre años en la fenología. La puesta más temprana fue el 6 de febrero y la más tardía, el 7 de mayo (figura 3-3). Se obtienen unos períodos medios de incubación de 59 días y de estancia de pollos en el nido de 114 días. Los pollos están acompañados siempre de un adulto hasta una edad media de 68 días. El porcentaje de parejas reproductoras fue del 87,5% y no hubo diferencias significativas entre años. El éxito reproductor medio fue del 0,70 y tampoco hubo diferencias significativas entre años. Una cuarta parte de las parejas/«territorios» seguidas durante todo el período realizaron la puesta los ocho años y un 85% seis o más veces. El 80% de las parejas sacaron al menos cuatro pollos en los ocho años de seguimiento.

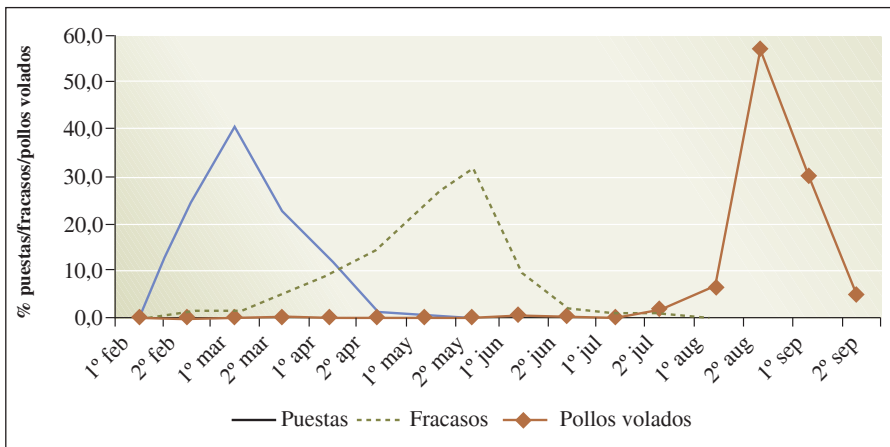


Figura 3-3. Fenología de las puestas (n = 316), los fracasos (n = 117) y del vuelo de los pollos (n = 296) en la colonia de buitre negro de la ZEPA Alto Lozoya (Madrid).

En cuanto al fracaso reproductivo, también ha sido estudiado en detalle en la colonia de Rascafría (De la Puente, *en prensa*). En este trabajo se exponen los resultados del seguimiento de 391 puestas y de los restos recuperados de 25 fracasos. En consonancia con el éxito reproductivo presentado anteriormente, la frecuencia de fracaso anual presentó muy poca variación entre años y en conjunto el 29,9% de las puestas fracasó. Los valores de fracaso reproductivo encontrados se pueden considerar como normales para España o ligeramente superiores. Un 82,1% de los fracasos se produjo durante la incubación, un 13,7% con pollo y 4,3% en un momento desconocido. No se encuentran diferencias en el porcentaje de fracasos entre años, lo cual parece indicar un escaso efecto de la climatología. Cerca del 65% de los fracasos en incubación se produjeron en las últimas fases de este período. Los resultados de los análisis de los restos recogidos indican que en la mayoría de las puestas fracasadas el huevo no es fértil o el embrión muere sin alcanzar la mitad del desarrollo. Los fracasos durante el desarrollo del pollo se producen mayoritariamente al principio de éste. La mayoría de los fracasos se observan coincidiendo con la eclosión de la mayoría de las puestas. No se encontraron alteraciones típicas de la contaminación por pesticidas organoclorados en la ultraestructura de ninguna de las cáscaras estudiadas ($n = 22$). El análisis microbiológico de unos pocos huevos retirados completos reveló la presencia en todos ellos de varios microorganismos considerados como contaminación posterior al fracaso y tan sólo en un caso en el que se aisló *Escherichia coli* –asociado a lesiones anatomopatológicas características en el embrión– fue el responsable de la muerte de éste, posiblemente debido al efecto añadido de la presencia de DDT en la hembra antes de realizar la puesta. Una buena parte de los fracasos en incubación es explicable por infertilidad, aparentemente debida a causas naturales. Las parejas que fracasaron ubicaron sus nidos a más altitud que las que no fracasaron, y no difirieron en otros parámetros como la fecha de puesta, titularidad del monte o distancia a pistas y carreteras.

3.1.1.2. Selección del hábitat de nidificación de buitre negro en pinares

Javier de la Puente

La selección del hábitat de nidificación es uno de los aspectos más estudiados en el buitre negro por la implicación directa con su gestión y conservación. De hecho, hay varios estudios publicados que abordan este tema en colonias que cubren prácticamente toda el área de distribución en España (Fargallo *et al.*, 1998; Atienza *et al.*, 2001; Donázar *et al.*, 2002; Jiménez, 2002, 2006; Cuevas y De la Puente, 2005; Morán *et al.*, 2005).

Características de las áreas de pinares ocupadas por el buitre negro

A modo de resumen, se pueden recopilar las preferencias de hábitat de nidificación de los buitres negros que se reproducen sobre pino (Fargallo *et al.*, 1998; Atienza *et al.*, 2001; Donázar *et al.*, 2002; Poirazidis *et al.*, 2004; Cuevas y De la Puente, 2005). Seleccionan áreas montañosas abruptas y con fuertes pendientes, donde se sitúan preferentemente en los tercios medio y superior de las laderas, distanciándose de las zonas de mayor afluencia humana, es decir, normalmente lejos de núcleos urbanos y con pocas pistas o carreteras. Posiblemente, en ocasiones, la presión humana ha podido relegar al buitre negro a estas zonas más inaccesibles y tranquilas. De hecho, en algunas colonias la distribución de las parejas se ha explicado por la explotación forestal y las actividades humanas asociadas y variables orográficas, mientras que la estructura forestal tiene poca influencia (Donázar *et*



Figura 3-4. Vista de ladera de pinar de *Pinus sylvestris* en que se ubican los nidos de una colonia de buitre negro en el Sistema Central.

al., 2002). En la sierra de Guadarrama, donde nidifica en pino silvestre, selecciona aquellas manchas de vegetación de mayor tamaño relativo y de formas más irregulares. Por ello, los hábitats más fragmentados tienden a no ser utilizados.

Normalmente habitan en masas de pinar de pino silvestre o pino resinero naturalizado o repoblado, y en mucha menor medida en otras formaciones (roquedo, piornal o robledal), pero siempre con pinos dispersos en los que construyen los nidos. En estas áreas ocupan preferentemente zonas de pinar con arbolado más maduro, es decir, con pinos de gran talla donde ubicar sus nidos, con frecuencia alejados de otros árboles de gran talla pero que sí pueden estar rodeados de arbolado de menor talla. Además, en general, selecciona pinos de un tamaño (diámetro de tronco, de copa y altura total) normalmente superior a la media de los disponibles. También es habitual que seleccione para situar el nido puntos próximos a claros y en zonas donde los pinos estén dispersos y distanciados. Por ello, la altura media de los pinos también es un factor determinante a la hora de seleccionar los territorios de cría. De hecho, en la colonia de Rascafría en el entorno de los nidos la altura media de los pinos silvestres es de 14 m y en las zonas de pinar sin nido notablemente menor (Cuevas y De la Puente, 2005). La necesidad de la especie de poder despegar y aterrizar con comodidad hace que precise de árboles que dominen en la ladera sobre el suelo o la vegetación que lo circunda (Fargallo *et al.*, 1998; Donázar *et al.*, 2002), hecho que habitualmente implica que deba de tratarse de árboles de gran tamaño.

Características de los pinos utilizados por el buitre negro para ubicar sus nidos

Al tratarse de una especie de gran tamaño precisa de árboles de un porte suficiente para soportar su nido, que puede llegar a medir hasta 254 cm de diámetro normal y 129 cm de alto (Tewes, 1996). En nidos ubicados en encinas y alcornos se han dado valores medios de 160 cm de diámetro máximo, 149 de mínimo y 93 cm de altura (Torres Esquivias *et al.*, 1980). En la colonia de Rascafría se ha obtenido para una muestra de 35 nidos unas medidas medias de 165,3 cm x 131,9 cm x 68,7 cm (diámetro máximo x diámetro mínimo x alto), resultando de diámetros muy parecidos a los de *Quercus* pero de altura algo menor.

También es importante destacar que la estructura de la copa y su capacidad para sustentar un nido de buitre negro están muy relacionadas con la especie de pino. De hecho, los pinos silvestres tienen que ser bastante viejos para presentar una copa adecuada para ser utilizada por el buitre negro, mientras que en el pino resinero la propia estructura de la copa suele facilitar la instalación de los nidos a edades más tempranas de los árboles. En la colonia de Rascafría se ha observado una clara utilización de pinos silvestres que presentan la punta de la copa aplanada.

En la colonia de Rascafría se determinó el árbol tipo utilizado por esta especie para nidificar a finales de los noventa (Martí *et al.*, 1999) y recientemente se ha vuelto a estudiar este aspecto (De la Puente, 2006d). La edad media de los pinos silvestres con nido es de 131 años (determinada utilizando una barrena de Pressler y contando los anillos; Refoyo *et al.*, 1997) y el 85% de los pinos está entre 90 y 170 años de edad (figura 3-5, tabla 3-4). Los nidos se sitúan en pinos con un diámetro normal que varía entre 27 cm y 102 cm, siendo el diámetro medio de 63,8 cm (n = 30; tablas 3-4 y 3-5, figura 3-6), aunque el 83% de los nidos se ubica en pinos de 40-79 cm de diámetro. En cuanto a la altura de los pinos la media está en 17,6 m, variando entre 7,8 m y 25 m (tablas 3-4 y 3-5, figura 3-7). Estos resultados están muy relacionados con la disponibilidad de pinos en el área.

| <i>Variable</i> | n | Media±DE | Rango |
|----------------------|----------|-----------------|--------------|
| Edad (años) | 58 | 130,6±30,0 | 78-230 |
| Diámetro tronco (cm) | 59 | 61,1±12,1 | 33-92 |
| Altura (m) | 59 | 21,7±5,7 | 5-32 |
| Diámetro copa (m) | 59 | 9,2±3,1 | 5-20 |

Tabla 3-4. Caracterización del árbol tipo en la colonia de Rascafría (Madrid) en 1997 (Martí *et al.*, 1999).

| <i>Variable</i> | n | Media±DE | Rango |
|---------------------------|----------|-----------------|--------------|
| Altura pino (m) | 36 | 17,6±4,9 | 7,8-25 |
| Diámetro pino (cm) | 30 | 63,8±15,6 | 27-102 |
| Altura nido (cm) | 35 | 68,7±35,2 | 30-165 |
| Diámetro mínimo nido (cm) | 35 | 131,9±30,2 | 75-200 |
| Diámetro máximo nido (cm) | 35 | 161,3±38,5 | 90-280 |

Tabla 3-5. Altura y diámetro de los pinos silvestres que sustentan nidos de buitre negro y dimensiones de los nidos en la colonia de Rascafría (Madrid) en 2006.

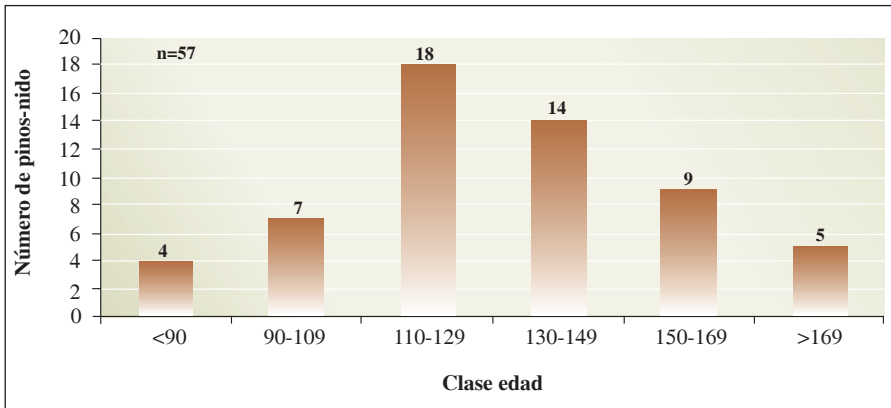


Figura 3-5. Distribución de las edades (en años) de los pinos silvestres con nido de buitre negro en la colonia de Rascafría en el año 1997.

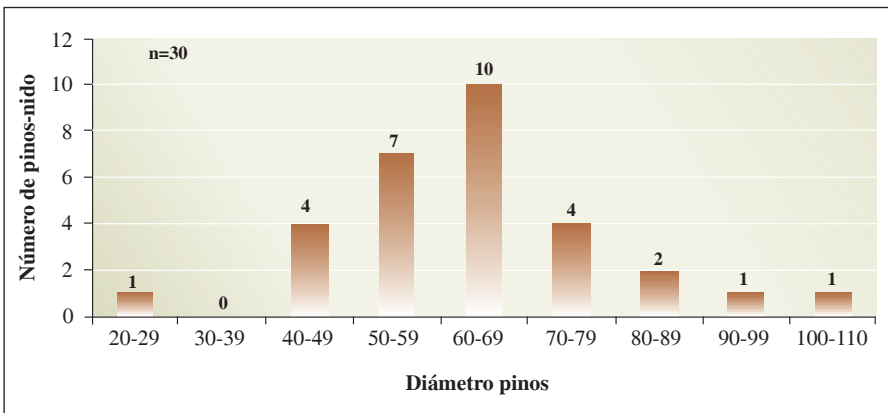


Figura 3-6. Distribución de los diámetros normales (en centímetros) de los pinos silvestres con nido de buitre negro en la colonia de Rascafría en el año 2006.

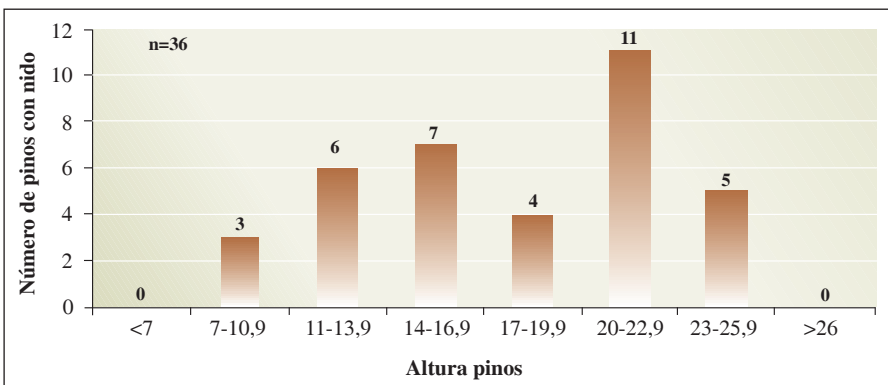


Figura 3-7. Distribución de las alturas (en metros) de los pinos silvestres con nido de buitre negro en la colonia de Rascafría en el año 2006.

En la colonia ubicada en pinares de pino resinero en Valdemaqueda (Madrid), se obtiene un diámetro normal medio de los pinos de 57,6 cm y una altura de 13,3 m, y en otra colonia situada en pinares de pino silvestre en la sierra de Guadarrama en su vertiente segoviana se han obtenido unos valores de 62,9 cm y 13,8 m respectivamente (Fargallo *et al.*, 1998). Los grosores de los troncos son parecidos a los encontrados en Rascafría, pero las alturas de los pinos son algo menores, en concreto unos 4 m más bajos. En Turquía se han obtenido valores medios algo menores, de 11,47 m de altura y 42,91 cm de diámetro para un conjunto de 73 nidos ubicados en pino negral (Yamac *et al.*, 2006).

Es importante destacar que una misma pareja arregla cada año un único nido pero que el número de nidos utilizados a lo largo del tiempo por una misma pareja es variable. En la colonia de Rascafría varía entre 1 y 9 nidos, con un valor medio para el período 1997-2005 de 2,4 nidos/pareja (figura 3-8). El elevado esfuerzo de seguimiento en esta colonia y el buen conocimiento de la misma han permitido seguir año tras año la ubicación con seguridad de muchas parejas. Sin embargo, se han dejado nidos sin asignar con seguridad a alguna pareja, por lo que aquí se muestran valores mínimos. Este cambio de nidos se explica por la dura meteorología invernal (fuertes nevadas y fuertes vientos) y por la propia estructura poco desarrollada y plana de las copas de los pinos silvestres que sustentan los nidos. Éstos tienden a deteriorarse rápidamente y llegan a desaparecer, en algunos casos por completo a los pocos meses de volar el pollo, por la pérdida continua de ramas en la mayoría de los casos y, en otros más raros, por la caída de la plataforma entera. Es frecuente que una pareja alterne el nido que utiliza entre años en varios pinos y que tras varios años sin utilizar un pino lo vuelva a utilizar. Dicho comportamiento debe de estar también relacionado con la alta disponibilidad de árboles apropiados para construir el nido en esta zona y a la rápida alteración de los nidos en estos ambientes de montaña. En cualquier caso, esto nos indica que, al menos en colonias de pinares de pino silvestre, los buitres precisan tener disponibles en el entorno de su nido otros árboles adecuados para construir sus nidos ya que cambian con frecuencia de nido entre años.

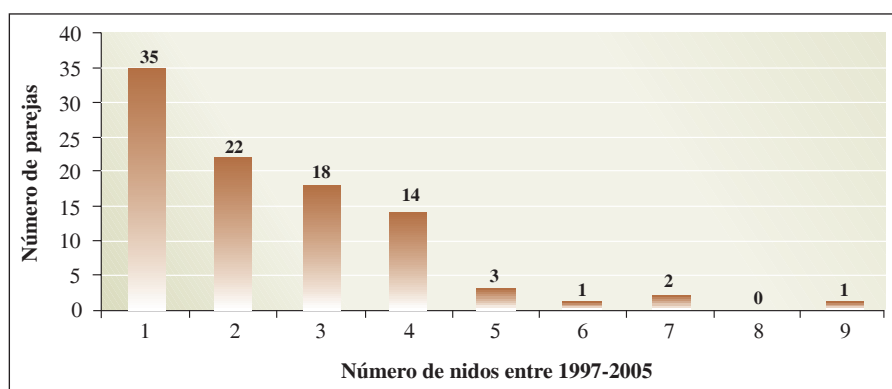


Figura 3-8. Número de nidos diferentes regentados por pareja entre 1997 y 2005 en la colonia de Rascafría (Madrid).



Figura 3-9. Buitre negro reproductor sobre plataforma de nidificación (Javier de la Puente. SEO/BirdLife-P. N. Peñalara).

3.1.1.3. El buitre negro y el aprovechamiento forestal en pinares

3.1.1.3.1. Aprovechamiento forestal de los pinares

Javier de la Puente

En Europa los bosques naturales sin intervención humana en la gestión son prácticamente inexistentes, de forma que la conservación de los bosques requiere de la gestión y manejo de los recursos (Meffe y Carroll, 1994). Los ecosistemas forestales tienen múltiples funciones en ámbitos muy distintos (biológico, social, económico y cultural), que son parte indivisible de su completa identidad. La integración del conjunto de estos aspectos compone la denominada gestión forestal sostenible (Camprodon y Plana, 2001). Además, una buena parte de los pinares se sitúa en zonas de sierras de especial atractivo para los ciudadanos y son valorados como un bien social. La madera de los pinos permite obtener unas rentas económicas a los habitantes de estas zonas. Aparte, el bosque produce otros productos como caza y setas, que son en muchos casos un valor añadido y que genera atracción y rentas. Por todo ello, es fundamental hacer compatible estos valores con la conservación de los pinares y, en este caso, con la conservación del buitre negro.

Los pinares constituyen formaciones arbóreas sometidas a trabajos forestales. El tipo de gestión y explotación de cada pinar depende de multitud de factores. Sin embargo, dos factores fundamentales son la propiedad del monte y el uso que se haga del mismo (productor, protector, etc.), y un tercero es la especie de pino de la que se trate. Los montes de propiedad privada suelen estar sometidos con mayor frecuencia que los públicos a algún tipo de aprovechamiento maderero para obtener unas rentas de los mismos. Sin embargo, en los montes públicos en muchos casos priman otros valores.

Por otro lado, según la especie de pino el valor de su madera será mayor o menor, y ello condicionará en buena medida el tipo de trabajos forestales y su intensidad. Así, el pino

carrasco presenta una madera que es muy resinosa, de calidad media, y lo pequeño y tortuoso de sus troncos lo hace difícilmente aprovechable. Además, en España los únicos nidos de buitre negro sobre esta especie de pino se encuentran en Mallorca, sin formar auténticas masas boscosas en las zonas de nidificación donde estos pinares no están sujetos a explotación maderera ni a ningún otro tipo de explotación. El pino resinero es el de más rápido crecimiento de los pinos peninsulares y era explotado para la extracción de resina y madera, aunque el primer uso está prácticamente abandonado en la actualidad (Gil *et al.*, 1990). Además, su madera es más resinosa y menos resistente y elástica que la del pino silvestre, por ello es de baja calidad y se emplea para hacer tablonces de embalajes o en la construcción (López-González, 1982). En cuanto a los pinos laricio y piñonero, hay pocos nidos de buitre negro en estas especies (tabla 3-1), y los pocos que existen están en el primer caso a mucha altura en Iruelas (Ávila) o, en el segundo caso, en zonas de pinos dispersos sin explotación forestal en laderas de Sierra Pelada (Huelva). Finalmente, la madera de pino silvestre es muy apreciada, considerándose la de mejor calidad de los pinos españoles, especialmente la proveniente de los pinares de la sierra de Guadarrama (Valsaín y Rascafría), donde se asientan importantes colonias de buitre negro y que originan la necesidad de una gestión forestal compatible con la conservación del buitre negro. Por ello, nos centraremos fundamentalmente en las colonias situadas en pinares de pino silvestre y resinero para el desarrollo de los siguientes apartados, que de hecho acogen el 76% de las parejas nidificantes en pinos (tabla 3-1).

3.1.1.3.2. Interacción de los trabajos forestales con el buitre negro

Javier de la Puente

Es importante destacar que la explotación forestal y la conservación del buitre negro son compatibles si se saben conjugar (De la Puente *et al.*, 2002). De hecho, en los próximos apartados se presentan diferentes casos en los que esto sucede, y otros en los que se muestra que si no se gestiona adecuadamente el hábitat del buitre negro, éste puede resultar muy perjudicado. Sin una gestión adecuada la extracción de madera puede ser muy negativa, al poder tener un grave impacto sobre el buitre negro y su reproducción si los trabajos no son cuidadosamente organizados en lo relativo a fechas y distancias a los nidos ocupados. Pérdidas de puestas por trabajos forestales inadecuados han sido documentados en los pinares de Navafría (sierra de Guadarrama, Segovia, E. Soto-Largo com. pers.) y en sierra Pelada (Huelva, Galán *et al.*, 1996); incluso se han relacionado abandonos de áreas de reproducción por esta causa (Palma, 1985; Ceña y Ceña, 1990; Donázar, 2002).

El buitre negro es muy sensible durante un largo período a posibles molestias originadas por el hombre. Se puede considerar que los trabajos forestales en las áreas de nidificación de buitre negro pueden ocasionar dos tipos de afecciones: directas e indirectas. Denominamos afecciones directas a aquellas que pueden incidir de modo directo sobre alguna pareja de buitre negro en el momento de su realización. Así por ejemplo, si se realiza una corta o una quema en el mes de marzo al lado de un nido en incubación, es más que probable que la puesta se pierda por abandono del nido como consecuencia del trabajo. Estas afecciones son más intuitivas y más fáciles de gestionar. Bastaría con marcar un perímetro alrededor del nido donde no se pudiera trabajar o posponer el trabajo hasta el otoño. Sin embargo, las afecciones indirectas son aquellas que pueden incidir en el futuro sobre la colonia y que suelen actuar sobre el hábitat de reproducción modificándolo. Así, por ejemplo, si en otoño se realiza una corta final en un rodal



Figura 3-10. Troncos cortados y arrastrados a una pista para su retirada en un pinar de *Pinus sylvestris* en aprovechamiento (Javier de la Puente. SEO/BirdLife-P. N. Peñalara).

con nidificación de buitre negro, apeando los últimos pinos de gran porte y se deja el pinar regenerado debajo, se eliminan los pies adecuados para la especie y es imposible que en la siguiente temporada de reproducción se instalen parejas en ese rodal. Estas afecciones son más complejas y difíciles de gestionar, especialmente en el manejo del hábitat a largo plazo. De este modo, el gestor se puede plantear en el caso presentado: ¿cuántos pies de pino debo dejar para que un buitre construya su nido en el rodal para no perjudicarlo y cómo han de ser estos pinos? Responder a este tipo de preguntas no es nada fácil, pero a lo largo de este apartado y con la información presentada en los apartados anteriores se intentarán contestar algunas preguntas.

Las molestias que pueden originar los trabajos forestales al buitre negro serían las siguientes:

1. Destrucción o alteración directa del hábitat o de los nidos (Hiraldo, 1974; Garzón, 1977; Donázar, 2002; Galán *et al.*, 1996; Gentil y Ventanas, 1998).

2. Molestias en época de cría que produzcan la pérdida de huevos o pollos con la consiguiente disminución de los parámetros reproductivos (Hiraldo, 1977; Caballero, 1986; ADECAB, 1992; Galán *et al.*, 1996; De la Puente, *en prensa*).

3. Abandono de áreas enteras de nidificación por molestias continuadas en el tiempo (Palma, 1985; Ceña y Ceña, 1990; Donázar, 2002) o pérdida de parejas en las colonias (Garzón, 1968, 1974; González, 1990), con la consiguiente disminución de efectivos poblacionales (Andrés *et al.*, 1996) y posibles desplazamientos de parejas a otras zonas periféricas (Bermejo, 1991) o a sustratos de nidificación poco adecuados donde aumenta el fracaso reproductor (Hiraldo, 1974; Galán *et al.*, 1994).

Las molestias afectan al buitre negro disminuyendo sus parámetros reproductivos y reduciendo el hábitat potencial de reproducción, lo que origina un declive poblacional a corto y medio plazo (desaparición de parejas y alteración de la dinámica poblacional que origina que vuelen menos pollos y que en el futuro el reclutamiento en las parejas reproductoras pueda disminuir).

Sin embargo, las molestias directas por trabajos forestales están muy relacionadas con la fecha de realización del trabajo. El buitre negro presenta un ciclo reproductor que se extiende desde febrero a septiembre (Cramp y Simmons, 1980; Del Moral y De la Puente, 2005), por ello, según la época del año en la que nos encontremos la ocupación de los nidos variará (figura 3-11). En principio, se deben establecer unas fechas en las que, en general, se evite trabajar en las proximidades de nidos de buitre negro en los que se encuentra alguna pareja ocupándolo, incubando o criando un pollo (véase apartado 3.1.1.3.)

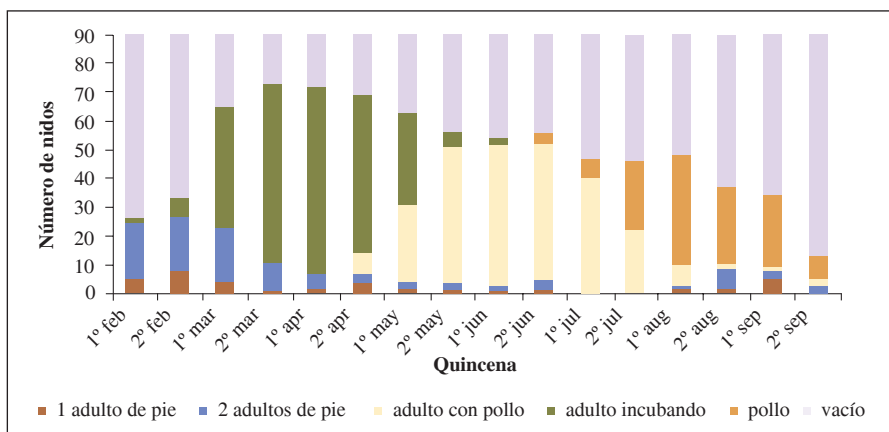


Figura 3-11. Situación de los nidos según la quincena, representado sobre un conjunto de 89 controlados quincenalmente en la colonia de Rascafría a lo largo de toda la temporada reproductora (De la Puente, 2006a).

Las molestias en dormitorios de buitre negro no parecen ser importantes. De hecho, los trabajos se abandonan a la caída de la tarde y existen varios dormitorios situados en las partes más altas y menos accesibles de las laderas cubiertas de pinar que se pueden utilizar de forma alternativa si hubiera alguna molestia ocasional en algún punto. Sin embargo, en ocasiones se ha relacionado la aparición de parejas nuevas con el uso continuado de dormitorios en laderas con hábitat adecuado para la especie (E. Soto-Largo com. pers.), por lo que en dormitorios bien asentados y tradicionales se deben evitar las molestias.

Los trabajos forestales continuos en una misma zona se prolongan durante pocos días y es raro que se emplee más tiempo. Aunque resulta habitual que los trabajos en un enclave se suspendan por un tiempo prolongado, en el que vuelve la tranquilidad, para reanudarse incluso meses más tarde.

3.1.1.3.3. Gestión sostenible de la colonia de buitre negro de la ZEPA del Alto Lozoya (Madrid)

Juan Vielva y Javier de la Puente

La colonia de buitre negro de la ZEPA Alto Lozoya ocupa buena parte del territorio del único valle *intramontano* de la Comunidad de Madrid, denominado también Valle del Paular, en el municipio de Rascafría. Las primeras estimaciones conocidas corresponden a

Hiraldó (1974), que para el año 1973 estimó la población de Madrid en 6 parejas. Los últimos datos del año 2006 proporcionados por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) para esta colonia arrojan un total de 77 parejas (68 reproductoras y 9 no reproductoras). De éstas un 66,2% se localiza en montes de titularidad privada y el 33,8% restante en montes de titularidad pública. La Comunidad de Madrid, a través de la gestión del Parque Natural de Peñalara, comenzó en el año 1992 la localización de las plataformas de esta colonia. Los Agentes Forestales del Parque Natural de Peñalara (Juan Carlos Hueso y José Fuentes) iniciaron la prospección del territorio para conocer la situación de las plataformas y poder así organizar los trabajos con las menores molestias, para establecer vedas o simplemente para ir tomando datos de comportamiento. En 1993 se tenían localizadas 24 plataformas y en el año siguiente ya se contaba con datos de 41 nidos con 29 parejas. Hasta 1997 se llevaron a cabo iniciativas experimentales por medio de Agentes Forestales (Juan Carlos Hueso y José Fuentes) consistentes en establecer barreras temporales de corte en las pistas, observaciones directas de nidos mientras se desarrollaban distintos trabajos forestales, establecimiento de *hides* de observación y de muladares, diseño de zonas de musculación y suelta de ejemplares desnutridos o recuperados, primeras marcas alares y primer seguimiento con emisores terrestres, observaciones sobre las causas de desplome de las plataformas, etc. La mayor parte de los nidos observados se encontraba en el monte de propiedad particular «Cabeza de Hierro».

A partir de 1997 el proyecto de conservación y gestión del Parque Natural incluye una partida presupuestaria para la contratación de un técnico experto en ornitología que realice un seguimiento a jornada completa. Este nuevo trabajo es encomendado a SEO/BirdLife. Es entonces cuando se abordan de forma más intensiva los objetivos de partida y se establecen otros nuevos: censos completos con observaciones diarias para afinar los índices de productividad y éxito reproductor; delimitación de las áreas de ocupación y uso; estudio de las preferencias en el sustrato de nidificación o cría y estudio de los requerimientos alimenticios. En definitiva, el objetivo consiste en ampliar el conocimiento ecológico de esta población de

Figura 3-12. Vista general de las laderas en el Valle del Lozoya, Madrid, donde se asienta una colonia reproductora de buitre negro (Javier de la Puente. SEO/BirdLife-P. N. Peñalara).



buitre negro para realizar una gestión más adecuada del territorio en relación con la importante colonia. Desde esa fecha y hasta la actualidad se realiza un minucioso seguimiento de la colonia, aportando información a una de las más completas bases de datos sobre el buitre negro en el ámbito nacional.

El conocimiento de las variables del territorio ha permitido tomar decisiones sobre algunos aspectos de la gestión del mismo en relación con la colonia. La investigación de las causas de fracaso de las puestas, inicialmente atribuidas a molestias sobre la colonia, mostró que un gran porcentaje se debía a causas naturales, tras realizar un buen número de análisis sobre los restos y cáscaras de huevo de las puestas abandonadas. De la misma forma, otras actividades a las que los buitres no estaban habituados, y que no eran tenidas muy en cuenta, constituían un riesgo.

La mayor parte de los índices de molestias a la población se tomó, como se ha dicho, en el monte de propiedad privada «Cabeza de Hierro». Este es un monte que dispone de una Ordenación para la producción de madera, que genera constantes trabajos forestales si los comparamos con los montes públicos circundantes. En éstos apenas se realizan otros aprovechamientos que no sean los del consumo de pastos o trabajos forestales en forma de tratamientos selvícolas para consolidar la masa o para dotarla de mayor biodiversidad.

La preocupación por este monte se justificaba en el hecho de que en el mismo se asentaba la mayor parte de la colonia, el 54,5% de las parejas según los datos obtenidos a partir del seguimiento. La elogiada disposición de la propiedad en asumir las medidas de protección de la colonia –vedas, trabajos en proximidad, localización, atención en los señalamientos– exigía una regulación y unas medidas contrastadas por el conocimiento más cuidadoso.

Por ello, el monte Cabeza de Hierro nos ofrece un buen ejemplo para mostrar si es posible o no la explotación maderera de un pinar de pino silvestre con la conservación de una importante colonia de buitre negro. El carácter productor de este monte y la gestión orientada a ello conllevan que éste se vea sometido anualmente a un importante número de trabajos forestales derivados de las propias cortas y trabajos encaminados a mejorar la producción de este pinar. Esto obliga a realizar una serie de trabajos de gestión a lo largo del año encaminados a conservar la colonia de buitre negro. Para ilustrar la importancia de los trabajos forestales y según los datos obtenidos en el seguimiento de la colonia en este monte, se puede decir que en el año 2005 se realizaron trabajos forestales que implicaron algún tipo de gestión sobre 15 parejas distintas (aproximadamente el 20% de las parejas de la colonia), situación que a una escala similar se repite todos los años.

Ordenación del monte Cabeza de Hierro (extraído de Rojo et al., 2001)

Aunque el monte «Cabeza de Hierro» se viene aprovechando por la Sociedad propietaria desde 1840, el primer Proyecto de Ordenación no fue redactado hasta 1957. Ese primer proyecto propuso la aplicación del método de *tramos permanentes*, con las correspondientes cortas de aclareo sucesivo. Se estableció un turno de corta de 150 años y un período de regeneración de 25 años, lo que daba lugar a seis tramos por cuartel. Por otra parte, el proyecto contenía algunos aspectos novedosos para la época como son la formación de un cuartel

de protección, el establecimiento de rodales y tramos con las dimensiones mayores según curvas de nivel, etc.

En 1967 se procedió a inventariar nuevamente el monte, con la intención de conocer cuál era la evolución de la masa, aunque tal inventario no formó parte de ningún Proyecto de Ordenación. Con ocasión de este conteo, se redujo el período de regeneración de 25 a 20 años y, por consiguiente, el turno de 150 a 120 años.

En 1977 se redactó un nuevo Proyecto de Ordenación para los años 1977-1986. En él se cambia el método de ordenación de los cuarteles productores por el *tramo móvil en regeneración*, debido al exceso de masa adulta extracortable, de pies dominados y a la anticipación de la regeneración en los tramos que no estaban en regeneración, tras cortas de mejora y entresaca de la numerosa masa extracortable (árboles de más de 64 cm de diámetro). El objetivo de estos cambios era rejuvenecer la masa forestal.

En 1987 se redactó la primera revisión al Proyecto de Ordenación de 1977, siguiendo las mismas directrices de ordenación, con un nuevo Plan Especial de vigencia para los años 1987-1996. En 1997 se realizó además un nuevo inventario del monte, y tenía que haberse presentado la segunda revisión del Plan de Ordenación de 1977 para el período 1997-2006, que no se hizo hasta 1999. Durante los años 1997, 1998 y 1999 se presentaron planes provisionales que se incorporaron a la segunda revisión como plan de cortas para dichos años. Se mantienen además los turnos de corta de 120 años.

Extracción de madera

El principal aprovechamiento forestal del monte Cabeza de Hierro es la producción de madera y se extraen anualmente unos 5.750 m³ de madera. Esto conlleva la realización de unas quince cortas anuales en las que se apean unos 6.000 pinos y que afectan aproximadamente al 5% de la superficie de la finca. Es decir, en 20 años se recorre aproximadamente toda la superficie de la finca cortando pinos. Todas estas cortas implican una serie de trabajos forestales asociados, tanto de las propias cortas como de los trabajos encaminados a mejorar la masa de cara a su carácter productor. Los productos que se extraen de este monte



Figura 3-13. Recogida de pinos cortados, con mulas y con maquinaria de cadenas, en un pinar con aprovechamiento activo.

son madera de pino silvestre de diferentes calidades, madera para chapa y leñas. Buena parte de la madera que se genera en este monte es procesada y vendida en un aserradero situado en las proximidades del monte. Por ello, de esta explotación forestal dependen cerca de 20 personas que viven directamente de ella, aparte de los trabajos forestales que se suelen contratar con empresas privadas, lo que refleja la relativa importancia sobre la economía local. El proceso de aprovechamiento de madera del Monte Cabeza de Hierro se realiza del siguiente modo:

1. En primer lugar existe un Plan de Ordenación del monte, cuya planificación se plasma en los sucesivos planes anuales de cortas en el que se establece el volumen de madera que se puede extraer en base a la posibilidad calculada en el Proyecto de Ordenación, el cual es aprobado por de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

2. De acuerdo con las existencias maderables se procede al señalamiento de los pinos que cada año son objeto de aprovechamiento. Lo habitual es señalar pinos que presentan un buen regenerado de pinar en su entorno inmediato, dominados o enfermos (*sarrosos* o *chamosos* principalmente), que a la vez que generan madera favorecen la regeneración del propio pinar.

3. Revisión del Plan Anual de Aprovechamiento por la Administración forestal. Se revisa una muestra de la corta midiendo y comprobando los pinos señalados.

4. Se apean los pinos mediante motosierras. Una vez cortado el pino se corta la copa y las ramas laterales, generando gran cantidad de restos vegetales.

5. Se arrastran los fustes a lugares apropiados para su evacuación del monte. Habitualmente se hace con pequeños tractores forestales y de forma ocasional con mulas, para reducir al mínimo los daños al regenerado y al suelo.

6. Finalmente, se eliminan los restos de la corta. Con la motosierra se separan las ramas gruesas y se trocean para utilizarlas como leña, que es vendida para la elaboración de aglomerados y productos similares; posteriormente, se amontonan los restos de ramas finas con acículas para su quemado, aunque de forma ocasional los restos son astillados en lugar de quemados.

Además, con cierta frecuencia se hacen resalveos sobre tallares de roble o clareos o claras de masas de pino muy densas para conseguir una estructura adecuada del pinar.

En la actualidad, las fechas de realización de los trabajos están centradas en otoño, invierno e inicios de la primavera, fundamentalmente entre el 1 de octubre y el 30 de abril. De hecho, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid no autoriza el aprovechamiento forestal de los árboles en savia ni en los meses de riesgo de incendios, ya que se considera que en primavera tardía y verano se reanuda el período vegetativo y los pinos recirculan la savia bajando la calidad de la madera. Además, la realización de cortas en estos meses conllevaría otros problemas, como tener que dejar restos en el monte sin quemar con el consiguiente aumento del riesgo de incendio y de propagación de plagas.



Figura 3-14. Los restos de la corta son troceados y quemados en pequeñas hogueras en condiciones controladas dentro del pinar (Javier de la Puente. SEO/BirdLife-P. N. Peñalara).

Este monte se sitúa en una de las zonas con mayor precipitación de la Comunidad de Madrid, donde las nevadas son frecuentes en invierno (Izco, 1984). Esto dificulta el trabajo en las zonas de mayor pendiente y más altas, pues a lo largo de semanas es frecuente que no sean accesibles o adecuadas para el trabajo. Todo esto origina que en ocasiones sea realmente poco el tiempo disponible para realizar todo el trabajo necesario para extraer la madera del pinar y dejar los trabajos bien rematados (arrastre, preparación de leñas, quemas, etc.).

Las cortas de regeneración consisten en aclareos sucesivos en los que se van extrayendo pinos de la masa poco a poco. Además no se realizan cortas finales para permitir que siempre existan árboles en número suficiente para la reproducción del buitre negro. Es decir, siempre quedan pinos de gran porte en la masa. Esto asegura que el hábitat de nidificación tenga permanentemente unas condiciones aceptables para el buitre negro.

Los accesos a las zonas de corta del personal y maquinaria se realizan por pistas forestales y arrastraderos por los que circulan los tractores forestales para arrastrar la madera y las leñas a las pistas donde ya pueden ser recogidas por camiones que las transportan a las fábricas o aserraderos.

Apenas se realizan desbroces en la zona de la colonia; en ocasiones se llevan a cabo de forma puntual en proyectos de mejora sobre algunas masas de pinar. En cuanto a las podas, se realizan en bordes de pistas al realizar fajas de seguridad o junto a las carreteras para evitar el riesgo de caída de ramas o aumentar la insolación para evitar la formación de placas de hielo. También en las claras aplicadas a las masas más jóvenes se suele realizar una poda baja de los pies que se dejan sin cortar.

En las zonas de repoblación, que son en su inmensa mayoría montes públicos, también se han llevado a cabo actuaciones en los últimos años con el objeto de mejorar estas masas. Los trabajos en general han consistido en clareos y claras de las mismas para disminuir la densidad del pinar y favorecer su desarrollo. Los escasos nidos situados en pinares repoblados permiten organizar estos trabajos adecuadamente para evitar problemas.

Coordinación entre trabajos forestales y gestión de la colonia

En el caso de la colonia de buitre negro de Rascafría, gracias al compromiso existente por parte del Parque Natural de Peñalara (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid) con la conservación del buitre negro, se realiza el seguimiento de la colonia para conocer de forma actualizada la situación y estado de cada una de sus parejas. Esta información se considera imprescindible para una buena gestión en una colonia en la que en buena parte el monte está dedicado a la extracción de madera. El objetivo es obtener esa información y suministrarla a la dirección del Parque Natural, además de asesorar a éste a la hora de tomar las decisiones. La gestión y toma de decisiones es competencia de la Consejería de Medio Ambiente y, en este caso, del director del Parque Natural de Peñalara.

La información de la localización de los nidos es suministrada por el Parque Natural a los propietarios del monte y a los agentes forestales para facilitar la gestión. Los propietarios pueden saber dónde están los nidos facilitando la planificación y desarrollo de los trabajos forestales. En primer lugar, les aporta la localización de los nidos cuando se realizan señalamientos de pinos para cortar, lo que permite no marcar pinos con nidos y alterar lo menos posible el entorno del nido, señalando menos pinos en estas zonas de los que se marcarían de no haber nidos. Por otro lado los propietarios, al saber dónde están las parejas de buitre negro, pueden organizar las cortas, realizando en otoño las que tengan más problemas por molestias al buitre negro y eliminando así problemas de gestión.

Una vez conocido el plan de cortas anual se elabora un informe sobre las posibles afectaciones de éste a la colonia de buitre negro. Se recomiendan períodos en los que realizar cada corta y se informa de nuevo de la ubicación de cada pareja en las cortas con parejas además de su situación en la temporada anterior. Antes de elaborar este informe para la dirección del Parque Natural y los propietarios de la finca, se revisan todas las cortas para comprobar que no hay pinos con nidos de buitre negro marcados para su corta. Es importante tener en cuenta que hay pinos que pueden haber tenido nido pero que en el momento del señalamiento no presenten ya ninguna rama y sean por lo tanto indistinguibles. Además, se vuelven a revisar los pinos que tienen o han tenido nido justo antes de realizarse la corta ya que es habitual que entre el señalamiento de una corta hasta su realización pase un período de un año o incluso más. Período en el cual pueden aparecer nidos nuevos en la colonia, ya por la aparición de parejas nuevas o por el cambio de nido de una pareja ya conocida. Con esto se evita la afectación más directa de una corta sobre el buitre negro: la corta de árboles que sustentan nidos o que los han sustentado en el pasado. Los operarios al señalar y cortar pinos centran su trabajo en estas labores, no pudiendo ver un nido poco visible en lo alto de la copa, y no tienen por qué conocer si en un determinado pino ha habido alguna vez un nido.

A pesar de todo esto, y por los condicionantes ya expuestos, es frecuente que los trabajos forestales no se terminen antes del inicio de la temporada de reproducción, lo que genera



Figura 3-15. Carga de camión de transporte de troncos mediante grúas especializadas (izquierda). Pista de acceso de maquinaria y personal para las tareas de aprovechamiento maderero en pinar (derecha, Javier de la Puente. SEO/BirdLife. P. N. Peñalara).

que en los meses de febrero, marzo y abril se lleve a cabo una gestión individual de cada trabajo para evitar afecciones al buitre negro. En unos casos se trata de cortas completas sin empezar; en otros puede ser la retirada de las leñas o la quema de los residuos generados en la corta. Por ello, si hay una pareja regentando un nido o incubando no se permite trabajar en las proximidades del nido. El radio de exclusión o *Área Crítica* (AC) depende de la orografía y abarca entre 100 m y 300 m. Hay que considerar que hay parejas que no crían todos los años y que aproximadamente el 20% de las parejas no realizan la puesta (tablas 3-2 y 3-3). Además, las parejas no reproductoras regentan los nidos con menor intensidad que las reproductoras (De la Puente, 2006a). Por todo ello, en función del trabajo a realizar y la situación de las parejas afectadas, se puede permitir desarrollar el trabajo completo, llevar a cabo una parte o posponerlo hasta el otoño siguiente.

En los montes públicos la gestión es más sencilla. No son montes destinados a producir madera, por lo que los trabajos forestales son escasos y destinados normalmente a la mejora del monte, lo que no genera conflictos sociales ni económicos con los habitantes de la zona. Por todo ello, en los montes públicos no se permiten trabajos forestales en período reproductor cuando hay nidos de buitre negro. Bien se realizan fuera del período reproductor en zonas con buitre negro o bien se limita un radio de entre 100 m y 500 m, en el cual no se permite trabajar en el período reproductor si hay parejas establecidas criando. El radio depende de la orografía del terreno y la ubicación de las parejas de buitre negro y el trabajo forestal. Además, en estos montes se procura no realizar ningún trabajo forestal en ningún momento en un radio mínimo de 50 m alrededor del nido.

Estado de la colonia de buitre negro

En esta colonia se ha estudiado el fracaso reproductivo y el posible efecto de los trabajos forestales sobre el éxito reproductor y no se encontraron diferencias entre fincas

privadas y públicas (véase apartado 3.1.1.3). Los resultados indican que la proporción de parejas que fracasan en la reproducción es similar entre ambas zonas de la colonia. De todos modos, de forma puntual sí se han producido fracasos debidos a molestias por trabajos forestales como consecuencia de la descoordinación en los primeros años de seguimiento (3 fracasos sobre 391 puestas seguidas, el último en el año 2001): falta de comunicación a la hora de iniciarse un trabajo que impide que se pueda gestionar para que no afecte, o falta de entendimiento con el encargado de una cuadrilla que no entiende las instrucciones que se le dan. En cualquier caso, estos fracasos puntuales no afectan significativamente al éxito reproductor global de la colonia, además de que con la experiencia se pueden evitar. En los últimos cinco años (2002-2006) no se ha relacionado ningún fracaso con trabajos forestales.

Al estudiar el crecimiento en número de parejas en las zonas con y sin aprovechamiento de la colonia encontramos que ambas han experimentado un incremento notable en el número de parejas entre 1997 y 2005 (Figura 3-16). Esto indica que la gestión actual de la colonia parece estar favoreciendo al buitre negro. Sin embargo, en el monte Cabeza de Hierro el crecimiento ha sido del 45% y, en el resto, del 170%. Es decir, en la zona sin aprovechamiento el incremento poblacional ha sido casi cuatro veces más rápido que dentro de la finca con explotación maderera, hecho que habría que estudiar en detalle para determinar las causas. En 1997 la población de Cabeza de Hierro era el doble y fenómenos de densodependencia podrían influir en este crecimiento positivo pero de diferente magnitud. No se puede asegurar que el aprovechamiento forestal esté frenando un crecimiento hipotéticamente más rápido en ausencia de explotación. De hecho, los parámetros reproductivos son muy parecidos en ambas zonas (tabla 3-6), e incluso el porcentaje de parejas reproductoras es algo mayor en Cabeza de Hierro.

Se puede concluir que en la colonia de la ZEPA Alto Lozoya se ha conseguido un equilibrio entre la conservación del buitre negro y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, del que parece resultar beneficiado el buitre negro, su hábitat y los habitantes de la zona. Por ello, el buitre negro no se ve como un elemento negativo sino más bien como un valor natural a preservar entre todos.

| <i>Parámetros reproductivos</i> | Cabeza de Hierro | Resto colonia |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| % parejas reproductoras | 89,21±5,00 | 85,69±6,95 |
| Éxito reproductivo (pollos volados/parejas reproductoras) | 0,69±0,09 | 0,73±0,09 |
| Productividad (pollos volados/total parejas) | 0,62±0,10 | 0,62±0,08 |

Tabla 3-6. Comparación de los parámetros reproductivos entre el conjunto de parejas situadas en áreas con (monte Cabeza de Hierro) y sin aprovechamiento forestal (resto de la colonia).

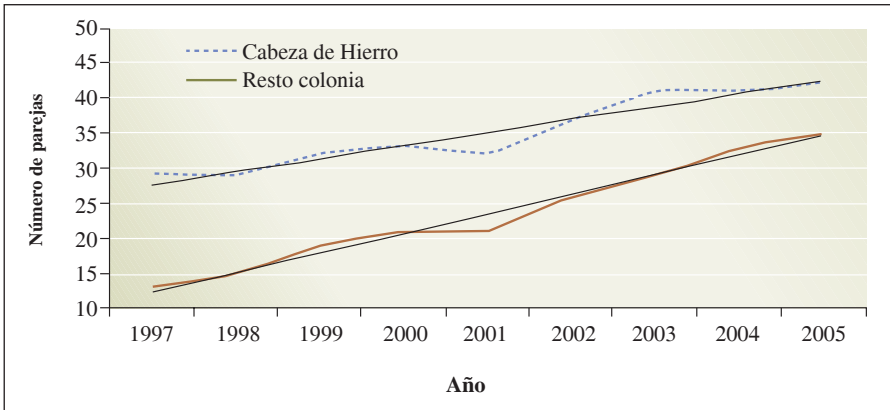


Figura 3-16. Evolución y línea de tendencia del número de parejas en el monte Cabeza de Hierro y en el resto de la colonia entre 1997 y 2005 en la colonia de la ZEPA Alto Lozoya.

Buitre negro y gestión forestal en un monte privado: la opinión del propietario

Alain Lecocq

La colonia de buitres negros del pinar «Cabeza de Hierro» de Rascafría ha existido desde tiempos muy remotos. Hace ya 46 años que me hice cargo de la explotación del monte citado y del aserradero que lo complementa. Entonces tomé el relevo a mi padre, Juan Pedro, que había sido nombrado para este puesto en 1940 (la empresa había adquirido el monte en 1840): podemos decir, por lo tanto, que disponemos en la actualidad del testimonio directo que se remonta a más de 66 años. Siempre oí decir a mi padre que tenía absolutamente prohibido a los hacheros (los operarios que se dedican a cortar los árboles señalados) la corta de los pinos en los que hubiera algún nido de buitre negro. La corta hasta principios de los años sesenta se realizaba de forma manual con el hacha de doble boca y el siero, los arrastres con parejas de bueyes y, a causa de las dificultades que presentaban los caminos carreteros (no pistas) e incluso la carretera M-604 que estaba sin pavimentar, la explotación se realizaba en otoño, época que no era molesta para la nidificación, pero sobre todo en la primavera y verano, único momento en que las partes que están situadas a mayor altitud eran accesibles. De acuerdo con las modernas teorías esto debería haber constituido unas graves molestias para la nidificación, pero el hecho de que la colonia de buitre existiera en los años sesenta demuestra que no hubo perjuicio alguno.

A partir de la mitad de los años sesenta la corta se efectúa con motosierras, y poco a poco el arrastre pasa a ser mixto con parejas de bueyes y tractores, y ya en los años setenta pasa a ser casi en su totalidad mediante tractores forestales.

El respeto a los nidos se hace tradicional y a ningún trabajador de la empresa se le ocurre cortar un árbol que tenga un nido. Curiosamente son unos ornitólogos franceses los que en los años setenta se presentan a la dirección de la empresa y solicitan permiso para observar los nidos de los buitres durante sus vacaciones en julio y agosto. Estas personas, simples aficionados, son los que tienen el mérito de haber sido los pioneros en la observación de esta

especie, y recuerdo que en más de una ocasión compraron una cabra y la sacrificaron dejando sus restos en un lugar adecuado para poder observar las costumbres alimenticias de los buitres. Las repetidas estancias de estos ornitólogos aficionados despiertan la curiosidad de los responsables de la empresa y tiene como consecuencia la intensificación de las medidas de protección que se aplicaban hasta entonces como ya hemos dicho, de forma tradicional.

Todos sabemos que la colonia de buitres ha aumentado significativamente en los últimos veinte años, rebasando en la actualidad en este monte las cuarenta parejas y la pregunta que nos hacemos es: ¿cuántas parejas nidificantes podrá sustentar el monte «Cabeza de Hierro»? Como representante de la empresa propietaria del monte y a la vista de las vedas y restricciones que se imponen por parte de la Consejería de Medio Ambiente, este asunto nos preocupa enormemente. En efecto, en la actualidad no se permite el aprovechamiento de amplias zonas desde primeros de febrero hasta bien entrado septiembre y, si a esto sumamos que a partir de octubre se presentan las lluvias y un poco más tarde la nieve cubre las partes más altas del monte, resulta que hay zonas que no se pueden aprovechar en ningún momento del año. Hasta la fecha (julio 2006), esta entidad no ha recibido ni un solo euro como compensación por dichas medidas restrictivas, que no se limitan a las que hemos señalado anteriormente, sino que también incluyen la suspensión de trabajos de eliminación de restos de aprovechamientos, si no se ha terminado la limpieza antes del período de veda y, como consecuencia, estas zonas quedan cubiertas de ramas secas durante el verano, con el consiguiente peligro de incendios muy agravado.

Es evidente que el número de nidos no podrá aumentar significativamente sin comprometer el aprovechamiento maderero, que de por sí ya está limitado por las condiciones climatológicas y estacionales, puesto que no se pueden realizar aprovechamientos ni en verano por riesgo de incendio, ni en invierno cuando la nieve cubre el suelo.

Podemos resumir nuestra opinión de la forma siguiente. La colonia de buitre negro en el monte Cabeza de Hierro debe gozar de toda la protección necesaria entendiéndose por esto que



Figura 3-17. Vista general de las cotas de mayor altitud del pinar en el Valle del Lozoya (Javier de la Puente. SEO/BirdLife-P. N. Peñalara).

no se deben adoptar medidas maximalistas que pongan en peligro el aprovechamiento maderero del monte, que precisamente es la garantía de la buena salud del mismo en el que esta colonia no solamente encuentra su hábitat, sino también aumenta significativamente su presencia últimamente. Asimismo, deberán arbitrarse urgentemente medidas de ayuda y compensación a la entidad propietaria para no penalizarla excesivamente por la existencia de la misma.

Buitre negro y gestión forestal en un monte privado: la opinión del ingeniero-gestor forestal

José Alfredo Bravo

En los últimos decenios ha aumentado enormemente el interés por la conservación de la naturaleza entre los ciudadanos de los países ricos, interés que generalmente se manifiesta tanto más intenso y radical cuanto menos afecta directamente el asunto en cuestión a los intereses concretos de dichos ciudadanos. Esta tendencia se refleja en los medios de comunicación, en el discurso político y en muchos otros ámbitos. Como consecuencia de todo ello, es habitual el conflicto entre esta «visión conservacionista» de la naturaleza y el aprovechamiento de los recursos naturales. En ocasiones dicho conflicto está más que justificado. Otras veces, sin embargo, resulta injustificado, e incluso llega a ser contraproducente para el objetivo conservacionista buscado. En relación con lo anterior, en estas líneas trataremos brevemente sobre cuál puede ser la mejor estrategia para la conservación de especies en peligro en fincas privadas; de la relación entre conservación y gestión forestal; y, como ejemplo concreto, de la experiencia acumulada en el monte «Cabeza de Hierro», objeto de gestión forestal durante muchos años y soporte de una importantísima y creciente colonia de buitre negro.

Montes privados y conservación

En España la mayoría de las fincas forestales son de titularidad privada. Lo mismo ocurre con las que integran la Red Natura 2000. Por eso, es fundamental compatibilizar el derecho de



Figura 3-18. Buitre negro en vuelo sobre una zona nevada del Sistema Central (Fernando de Antonio).

los propietarios a intentar obtener un rendimiento económico de dichas fincas con su obligación de cumplir ciertas normas pensadas para la conservación y mejora del medio, que a menudo se convierten en restricciones a los aprovechamientos rentables. El *necesario equilibrio* no siempre es fácil. Lo que no parece ni justo ni inteligente es penalizar sin más a esos propietarios por disponer en sus fincas de hábitats singulares o valiosos, o de especies en peligro, tendiendo a prohibir *a priori* y por principio todo aprovechamiento. Por motivos obvios, hay que evitar la sensación de que «*lo peor que te puede pasar es que en tu finca haya lince, o águila imperial, o buitre negro...*». Y aunque son frecuentes en los documentos de planificación de los espacios naturales protegidos las referencias a *compensaciones económicas a los propietarios privados por pérdidas de renta debido a restricciones en la gestión por motivos ambientales*, en la práctica dichas compensaciones rara vez se aplican. La estrategia de conservación debe ser, más bien, la de plantearse por qué esas especies o esos valores ambientales están en esas fincas y no en otras; parece razonable pensar que la gestión aplicada, en su caso, no habrá sido negativa ambientalmente hablando, sino más bien todo lo contrario. Surge, entonces, la pregunta:

¿Puede la gestión forestal ser compatible con la conservación?

Con frecuencia se considera que la gestión forestal es negativa en relación con la conservación de la naturaleza. ¿Por qué? Suponemos que porque se la presupone un objetivo exclusivamente productivista, y sin preocupación alguna por otros aspectos. Sin embargo, tal generalización no es aceptable. El objetivo de la gestión puede ser conservar y mejorar un ecosistema, o una especie en peligro, o proteger frente a la erosión..., como en otros casos lo será obtener madera, o leñas, o corcho, o caza... o muchos de estos «bienes y servicios» a la vez. En consecuencia, la respuesta a nuestra pregunta inicial debe ser: obviamente, sí.

Recordemos que la principal herramienta del selvicultor es la motosierra. Con ella realiza dos tipos de trabajos:

- Cortas de regeneración: apeando ciertos pies, en principio los más viejos, se abren huecos más o menos grandes que permiten la aparición de nuevos ejemplares que aseguran el futuro de la masa.
- Cortas de mejora (clareos y claras): su objetivo no es provocar la aparición de regeneración, sino graduar la espesura de la masa forestal para favorecer su crecimiento, aumentar su vigor, mejorar su estado sanitario, reducir el riesgo de incendios... (además, podríamos también hablar de otros tratamientos parciales, como las podas, las siegas, las escardas o los desbroces, los diversos trabajos aplicados en el suelo...).

En definitiva, y aunque suene extraño al profano, mediante la eliminación de ciertos individuos el gestor puede dirigir la dinámica del bosque hacia una situación de equilibrio, con estudiada representación de individuos de todas las edades, con una mayor estabilidad frente a daños bióticos y abióticos... Por supuesto, la situación ideal que se pretende alcanzar y que nos sirve de referencia, la forma de ejecutar las cortas..., todo ello puede venir condicionado por determinado objetivo ambiental, por ejemplo la protección de cierta especie en peligro. En cualquier caso, si en este proceso se obtiene un beneficio económico de la venta de la madera, mucho mejor, pues se generan unos ingresos asociados al monte, se crea empleo y es mucho más probable que se continúe con la gestión. De hecho, por desgracia a

menudo sólo se aplican los necesarios tratamientos selvícolas cuando éstos son económicamente rentables a corto plazo o al menos autofinanciables.

¿Por qué, entonces, está tan «mal visto» por gran parte de la sociedad el obtener ingresos del monte? Seguramente la respuesta tiene en parte que ver con el siguiente punto.

¿Qué es la conservación de la naturaleza?

Comencemos proponiendo nuestra idea de lo que *no es*. A diferencia de lo que ocurre con una obra de arte, conservar la naturaleza raramente consiste en evitar toda alteración para que permanezca como está. Porque a diferencia de la obra de arte la naturaleza está viva, es dinámica, es cambio. Inalterada por el hombre y con tiempo y espacio suficiente, obviamente no necesita nuestra intervención. Pero en España es dudoso que haya un solo bosque virgen. Más bien al contrario, la mayoría están artificializados en mayor o menor grado por siglos de historia humana a menudo muy poco respetuosa con el medio, presentan sobrepastoreo, elevado riesgo de incendio, aislamiento, pueblos o ciudades a menudo muy cercanos y muy agresivos y vulnerables a la vez frente a la naturaleza... En definitiva, conservar sería más bien *decidir y hacer*, con el objetivo no de mantener una foto fija en cada una de las partes del bosque, sino de que cada una de esas partes cambie adecuadamente para que el bosque en su conjunto permanezca igual o mejor. Sin embargo, por desgracia constatamos con frecuencia que muchos *amantes de la naturaleza* observan casi como una inmoralidad la intervención en el monte, y mucho más la obtención de un rendimiento económico del mismo. Veamos a continuación un ejemplo de lo que puede ser un uso sostenible y múltiple del bosque, positivo también para la biodiversidad.

El monte «Cabeza de Hierro»: gestión forestal y buitres negro

El monte «Cabeza de Hierro» (Rascafría, Madrid) se trata de una masa natural de pino silvestre de aproximadamente 2.000 ha en excelente estado de conservación, situado en la cabe-



Figura 3-19. Tractor forestal (*skider*) moviendo troncos cortados para su transporte.

cera del Valle del río Lozoya (Madrid). De titularidad privada, pertenece a una misma sociedad anónima desde 1840. Al menos desde entonces se viene aprovechando su madera, destinada en su mayoría a un cercano aserradero de la misma empresa. Dicho aprovechamiento se ha realizado desde 1957 bajo las directrices técnicas de un proyecto de ordenación y de sus sucesivas revisiones: documentos de planificación que, tras un profundo análisis del medio en todos sus aspectos y a distinta escala (características legales, del medio natural, de la masa forestal con especial detalle, del estado socioeconómico en relación con la oferta por parte del monte de distintos bienes y servicios y con la demanda por parte de la sociedad de dicha oferta...) establece unos objetivos preferentes y plantea la forma de alcanzarlos a corto, medio y largo plazo. En cinco de sus seis cuarteles se compatibilizan las funciones protectora y productora, siguiendo el método de ordenación de tramo móvil y aplicando cortas de regeneración de aclareo sucesivo. En el cuartel restante, situado en las cotas más altas, la función preferente es la protectora, con aplicación del método selvícola y con cortas a la esperilla y a la espesilla.

En resumen, se recorre cada año aproximadamente un 5% de la superficie del monte, ejecutándose bajo estricto control de la Administración cortas de regeneración y de mejora que suponen una extracción de madera inferior al crecimiento anual del bosque. Como consecuencia de la gestión aplicada, el monte cumple adecuadamente un elevado número de funciones: producción de madera, protección frente a la erosión, regulación del ciclo hidrológico, fijación de carbono, protección de especies animales y vegetales, conservación y fomento de la biodiversidad, producción de pastos, producción de hongos, producción de caza y pesca, uso recreativo, protección del paisaje...

Entre todos los *servicios* generados, queremos destacar la presencia de una importantísima colonia nidificante de buitre negro, que no sólo se ha mantenido en el monte de manera compatible con la gestión realizada, sino que ha aumentado significativamente, a pesar de (o quizás gracias a) dicha gestión. Así, comparando las cifras de las que se dispone en los últimos años como consecuencia del seguimiento realizado por la Comunidad de Madrid, el número de parejas de buitre negro dentro del pinar era en 1997 de 29 unidades, mientras que en la actualidad hay alrededor de 42 parejas, consecuencia de un incremento constante a lo largo de estos años que está permitiendo la expansión de la colonia, primera en importancia en la Comunidad de Madrid y sexta en Europa. A la vez:

- Ha aumentado el número de árboles que componen el monte (en 1957 había 605.093 pies; en 1997 había 823.243 pies, un 36% más).
- Ha aumentado la cantidad de madera que hay en el monte (en 1957 había 299.582 m³; en 1997 había 312.719 m³, un 4,4% más).
- Además de todo ello, se han aprovechado un total de 248.513 m³, lo que ha permitido mantener durante todos estos años un considerable número de puestos de trabajo, dando lugar a un producto, la madera, del que somos deficitarios, y que por su obtención, procesamiento y futura eliminación es ambientalmente mucho más limpio que otros como el acero, el plástico o el cemento.

Creemos que el aumento de la colonia de buitre negro puede deberse, al menos parcialmente, a la gestión sostenible aplicada, que dinamiza la masa, la mantiene con vigor y en buen estado sanitario, etc. Además, se aplican ciertas medidas cuyo objetivo directo es evitar



Figura 3-20. Buitres negros y leonados alimentándose en la zona de piornal del Valle del Lozoya (Javier de la Puente. SEO/BirdLife-P. N. Peñalara).

alteraciones sobre el buitre: no se cortan los pies con nido; tampoco se cortan pies alrededor, en un radio variable con la fisiografía, la espesura de la masa... pero que suele ser de alrededor de 25 m; por imposición de la Administración, desde luego muy justificada, no se actúa en las zonas con nidos ocupados durante el período crítico de cría que puede ir desde principios de febrero a finales de septiembre; en las cortas de regeneración finales se suele dejar un mínimo número de pies como reserva para, entre otras cosas, permitir la instalación potencial de nuevos nidos en esas áreas... Todo ello da lugar a una serie de limitaciones a la gestión y de pérdidas de renta para el propietario. Pese a que en el PRUG del actual Parque Natural de la Cumbre, Circo y Lagunas de Peñalara se contempla la compensación económica cuando tengan lugar pérdidas de renta por restricciones a la gestión debido a la presencia de especies protegidas, dichas compensaciones no se han aplicado hasta la fecha.

Por supuesto, la gestión podría seguramente ser mejorada en relación con el fomento del buitre negro. Pero:

1. Aún nos queda mucho por aprender al respecto, de modo que es difícil dar estrictas recomendaciones. De hecho, los primeros intentos realizados en España para caracterizar dasométrica y selvícolamente los pies ocupados por nidos así como su entorno corresponden a estudios que se han terminado recientemente o que aún se están elaborando, y cuya generalización creemos que debe todavía contrastarse. Por otro lado, algunos de los aspectos generalmente asumidos en relación con el éxito reproductor del buitre negro –especie muy sensible a la actividad humana, por lo que se necesita mucha tranquilidad en un amplio

entorno de los núcleos de nidificación, los nidos se sitúan siempre lejos de pistas transitadas, carreteras...– tienen con cierta frecuencia su contraejemplo en lo que ocurre en el monte.

2. No creemos que fuera aconsejable asumir, por ejemplo, un abandono de la gestión o una minimización de la misma, que incluso aunque provocase en principio un mayor número de nidos con cría –cosa que, por cierto, dudamos–, a medio y largo plazo podría dar lugar a serios problemas sanitarios en la masa, mayor riesgo de incendios..., generando en definitiva una mayor inestabilidad que terminaría por degradar la calidad del pinar y por traducirse también negativamente en la propia colonia de buitre.

3. Cualquier cambio que provocase una pérdida de funciones del monte debería ser cuidadosamente analizado, puesto que el uso múltiple es un valor en sí mismo.

4. Tampoco se puede plantear un aumento indefinido de nidos en un mismo monte –especialmente si éste es privado y dicho aumento genera ciertas incompatibilidades entre usos–, sino que parece más razonable y deseable una expansión de la colonia a otros montes con buena capacidad potencial de acogida. De nuevo habría, por cierto, que plantearse la siguiente cuestión: si el monte «Cabeza de Hierro», sometido a la gestión ya explicada durante tanto tiempo, presenta un núcleo tan importante de parejas nidificantes –seguramente el foco de expansión de toda la colonia del valle–, parece razonable pensar que dicha gestión no habrá sido demasiado negativa al respecto.

Como consecuencia final de todo lo expuesto, destacamos la importancia de aplicar el sentido común en el establecimiento de criterios para la conservación de especies amenazadas, que deben basarse siempre en las experiencias acumuladas, la observación y el estudio de los casos, sin perder una perspectiva amplia y completa de lo que significa la conservación. Todo ello para evitar posturas apriorísticas y radicales que, a menudo, pueden ser contraproducentes para las propias especies en peligro.

3.1.1.3.4. Conservación de la colonia de buitre negro de los pinares de Valsaín (Segovia)

Javier Donés, Soledad Redondo, Víctor García y Javier Oriá

Sobre la superficie de los montes Matas y Pinar de Valsaín, situados en la vertiente norte de la sierra de Guadarrama, en el término municipal de San Ildefonso-La Granja (Segovia), se establece una importante colonia de buitre negro. La gestión de este espacio de marcado carácter forestal se ha establecido intentando compatibilizar esta actividad con otros usos, como pueden ser el ganadero y recreativo, con la gestión del patrimonio histórico, con la conservación del paisaje, y cómo no, con la conservación de la flora y la fauna. El aprovechamiento forestal actual, que alcanza los 32.500 m³ de madera de pino silvestre, tiene como ineludible prioridad su compatibilidad con la conservación de las especies, y especialmente de las emblemáticas ligadas al ámbito forestal, como son el buitre negro y el águila imperial.

El Centro Montes y Aserradero de Valsaín, dependiente del Organismo Autónomo Parques Nacionales, ha implantado un sistema de gestión sencillo, en el que quedan implicadas todas las partes que intervienen en la gestión y aprovechamiento, basado en el seguimiento continuo del

estado de la población y en una serie de restricciones de actividad en diferentes áreas concéntricas alrededor de los nidos. A fecha de 2006, el seguimiento de la colonia de Valsaín se realizó sobre un total de 92 territorios que incluyen nidos históricos o plataformas caídas recientemente, efectuándose un control semanal desde marzo hasta el vuelo de los pollos.

Las restricciones de actividad alrededor de los nidos se establecen de la siguiente forma:

- En 100 m alrededor de los nidos (3,14 ha) no se efectúa ninguna corta ni trabajo selvícola o de otra naturaleza.
- Entre 100 m y 500 m (75,4 ha) sólo se realiza actividad forestal o de otra índole en los meses de octubre, noviembre y diciembre.

De hecho, en el cálculo de la posibilidad durante la redacción de 6ª Revisión de la Ordenación Forestal del Monte Pinar de Valsaín (monte en el que se encuentra toda la colonia), el volumen de madera existente en los círculos de 100 m no se contabilizó a efectos del cálculo de la citada posibilidad, evitando un sobreesfuerzo de corta, sobre todo en áreas del monte donde el número de nidos por cantón es elevado. La planificación de los trabajos de aprovechamientos y selvícolas se establece el año anterior, dejando para el otoño todos los trabajos que se encuentran dentro de las áreas de 100 a 500 m. Para ello se utiliza toda la superficie de esta área de influencia, correspondiente a los nidos existentes en el año anterior y a parte de



Figura 3-21. Buitre negro posado sobre un nido ubicado en un gran pino de Valsaín, Segovia (Fernando de Antonio).

los históricos. Esta planificación puede ser variada, en lo relativo a cortas de secos, a realizar durante la primavera tardía o el verano, en el caso de que uno o varios nidos no sean ocupados o no se realice puesta.

La gestión de la corta de corros de árboles muertos por plagas de escolítidos (principal problema sanitario de este monte), también se encuentra restringida por la nidificación del buitre negro. Así, de encontrar un corro de plaga –la aparición de problemas ocasionados por estos insectos se corresponde con los meses comprendidos entre abril y octubre– dentro del círculo de 500 m de un nido activo, la corta del mismo será postergada hasta octubre, instalándose para evitar mayores problemas de sanidad forestal una trampa de feromonas en las inmediaciones del corro.

Estas medidas de gestión se complementan con el mantenimiento en pie, en las cortas finales, de árboles susceptibles de ser utilizados para la instalación de nidos, así como de árboles posadero, tanto de buitre negro como leonado, al existir un importante dormitorio de esta última especie en los montes de Valsáin.

Debemos señalar también, como medida dirigida a favorecer a la población de buitre, que en 2006 ha quedado legalizado el muladar sito en el monte Pinar, construido en colaboración con la Junta de Castilla y León varios años atrás y que había permanecido sin uso por razones de sanidad animal.

La aplicación de estas medidas se inició en estos montes en la primera mitad de los años ochenta y ha supuesto el paso de 16 parejas nidificantes en el año 1986 a 32 en el año 2005 (figuras 3-22 y 3-23), con números superiores en años anteriores a la aparición del problema de la encefalopatía esponjiforme bovina. A lo largo de estos años, la ocupación del territorio del Monte por parte de la colonia se ha dirigido a las superficies del mismo consideradas como óptimas. El cálculo de estas áreas óptimas se ha realizado con modelos obtenidos en función de la existencia de arbolado adecuado, pendientes, orientaciones y diferentes distancias a carreteras, pistas o caminos en aplicaciones del Sistema de Información Geográfica de la unidad con el que se realiza la visualización del seguimiento y la planificación de la actividad forestal.

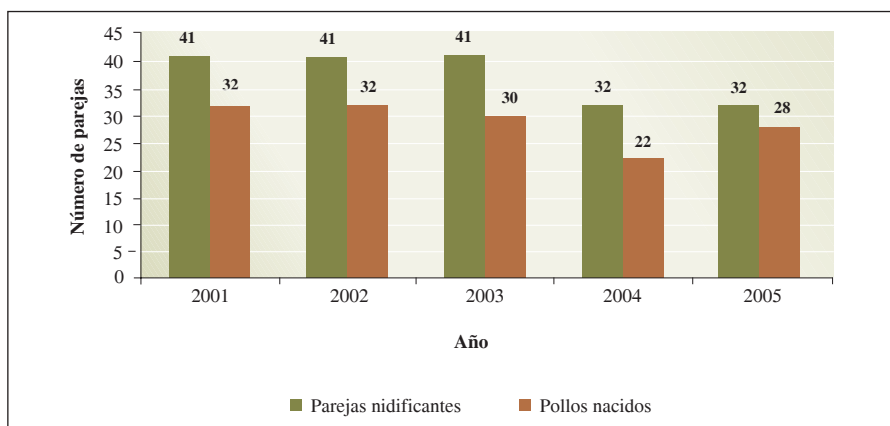


Figura 3-22. Evolución de las parejas reproductoras y pollos nacidos en la colonia de Valsáin (Segovia) entre 2001 y 2005.

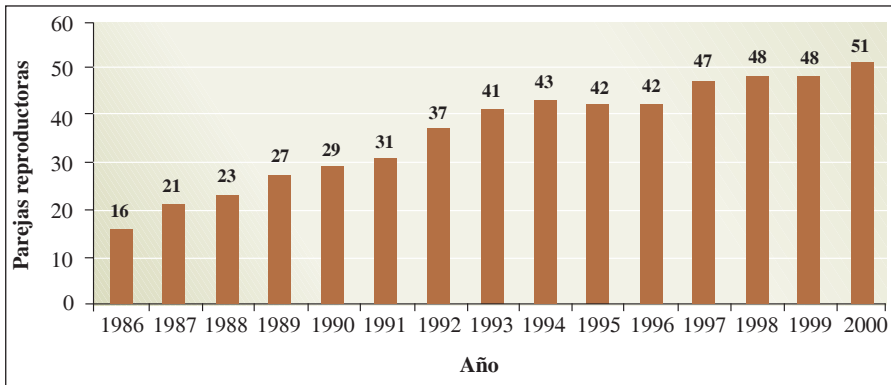


Figura 3-23. Evolución de las parejas totales en la colonia de Valsafn (Segovia) entre 1986 y 2000.

3.1.1.4. Recomendaciones de actuación para una gestión compatible

Javier de la Puente

Conocimiento y coordinación

En primer lugar y aunque sea un tópico en conservación, para conservar es preciso conocer. En este caso resulta imprescindible conocer dónde está una colonia para poder conservarla.

Afortunadamente la localización de las colonias de buitre negro en pinares en España se conoce con bastante detalle (véase apartado 3.1.1.1). Sin embargo, lo que ya no se conoce tan bien es la localización precisa de cada pareja en cada colonia, o incluso de colonias muy pequeñas o de parejas aisladas. Por ello, es importante que la administración se esfuerce en aportar los recursos humanos y económicos necesarios para conocer anualmente la ubicación exacta de cada pareja y el desarrollo de su ciclo reproductivo. Se aconseja que en todas las colonias grandes se pueda contar con un técnico que se encargue del control y seguimiento de la colonia y de todas las posibles molestias existentes.

Es importante que esta información esté constantemente disponible y actualizada para que pueda ser utilizada en todo momento. Para ello se aconseja el mantenimiento de una base de datos por colonia o comarca en la que la información pueda consultarse en cualquier momento. Los propietarios de fincas deben estar concienciados de la importancia de la conservación del buitre negro, del gran valor que tienen en su finca, y se les debe suministrar información sobre la colonia y el buitre negro (especialmente ubicación de los nidos y fenología reproductiva). De este modo, ellos mismos pueden gestionar, con las ayudas y controles necesarios, las actuaciones en la finca intentando minimizar el impacto sobre las parejas de buitre negro, aunque siempre deben estar supervisadas por la administración (gestores de espacios protegidos, técnicos y agentes forestales). El propietario debería tener claro qué puede hacer en su finca, en qué zonas y en qué períodos, sin afectar o poner en peligro sus valores naturales. De este modo, él mismo puede integrar al buitre negro como un elemento más en la gestión.



Figura 3-24. Adulto y pollo de buitre negro en su nido (Javier de la Puente. SEO/BirdLife. P. N. Peñalara).

Debe existir una buena relación y coordinación entre propietarios de fincas con buitre negro, gestores y técnicos de la administración, agentes forestales y guardas o capataces de fincas, técnicos de campo que trabajen con el buitre negro en la colonia y empresas del sector forestal (encargados y cuadrillas) que actúen en el territorio de la colonia. En caso contrario, de poco valdrá el esfuerzo que se invierta en conservar el buitre negro.

Anticipación para evitar afecciones

Es importante anticiparse a los posibles problemas y afecciones. Por ello es preciso estudiar el plan de actuaciones (cortas, mejoras, arreglos de pistas) con tiempo y anualmente para poder establecer y recomendar fechas de actuación que favorecerá la gestión de los trabajos y la conservación del buitre negro. Posteriormente deben revisarse los planes anuales de cortas y de otros trabajos forestales previstos para estudiar posibles afecciones e intentar evitarlas. Las cortas deben ser revisadas tras el señalamiento de los pinos considerando al buitre negro y otras rapaces forestales. Debe evitarse siempre cortar pinos que tienen o han tenido nido. Por ello, es fundamental que alguien conozca perfectamente la localización de todos los nidos históricos de una colonia y que esta información esté georreferenciada en una base de datos disponible en todo momento. La corta debe ser revisada de nuevo antes de llevarse a cabo para evitar cortar pinos con nido que se puedan haber construido en el lapso de tiempo entre el señalamiento de la corta y el apeo de los pinos.

Figura 3-25. Quemadas de restos de cortas en el mes de mayo en la colonia de buitre negro de la ZEPA Alto Lozoya (Javier de la Puente. SEO/BirdLife-P. N. Peñalara).



Períodos de trabajo

Los períodos adecuados para realizar trabajos forestales sin molestar, o haciéndolo lo mínimo, y considerando la fenología reproductiva del buitre negro (figuras 3-3 y 3-11) deben ser establecidos claramente y con anticipación. Para ello se debería contar con la información fenológica recogida en la propia colonia. Aunque este tipo de información no está disponible para la mayoría de las colonias, sí existe para algunas de ellas (apartado 3.1.1.1.) y se puede tener en cuenta para el resto, ya que la fenología no varía demasiado entre colonias.

Las puestas en el buitre negro se inician la primera semana de febrero y terminan la primera de mayo, aunque la mayoría se realiza entre la segunda quincena de febrero y el mes de marzo. El vuelo de los pollos se extiende desde mediados de julio hasta la cuarta de septiembre y, en casos excepcionales, incluso hasta primeros de octubre. Así, se puede definir un largo período crítico en el cual hay buitres negros incubando o pollos en los nidos, que se sitúa entre el 1 de febrero y el 30 de septiembre. Además, hay que considerar que el buitre negro precisa antes de la puesta un período de tranquilidad para construir su nido y realizar las frecuentes cópulas previas a la puesta. Por otro lado, los pollos permanecen ligados al nido al menos durante un mes una vez que vuelan del nido (Alvárez y Garcés, 1994; datos propios). Por ello, la segunda quincena de enero y el mes de octubre son dos períodos en los que interesa minimizar las molestias, aunque el período de puesta comienza habitualmente a mediados de febrero.

Para intentar regular y facilitar la gestión del buitre negro en la colonia de Rascafría se establecen tres tipos de períodos en relación con las afecciones directas por molestias de los trabajos forestales, que pueden resultar interesantes en otras colonias:

1. *Sin riesgo*: período fuera de la época de nidificación habitual del buitre negro. Se considera el período comprendido entre las fechas de vuelo de los pollos más tardíos y la

fecha establecida una semana antes de las primeras fechas de puesta conocidas. Este período comprende aproximadamente desde el 1 de octubre hasta el 1 de febrero (cuatro meses).

2. *Riesgo medio*: se considera la semana previa a la fecha de puesta más temprana conocida. También se incluyen aquí los períodos con pollos de edad entre 60 y 120 días, ya que las molestias muy cerca del nido con el pollo grande pueden producir un abandono prematuro del nido o impedir que los adultos alimenten al pollo. Se debe tener en cuenta que una pareja puede adelantar la fecha de puesta o que se la moleste en el período inmediatamente anterior a la puesta, lo que puede producir que la pareja no llegue a reproducirse por la molestia ocasionada. Este período comprende aproximadamente la primera quincena de febrero y los meses de agosto y septiembre.

3. *Riesgo elevado*: comprende el período con buitres negros incubando o pollos de menos de 60 días de edad en el nido. La posibilidad de fracaso de alguna de las parejas afectadas resulta elevada por las fechas o distancia al trabajo. Este período se sitúa entre el 16 de febrero y el 31 de julio aproximadamente.

Estos períodos se pueden adaptar a cada colonia con ligeras modificaciones. Además, siempre se aconseja actualizar la información disponible en el momento de tomar la decisión de iniciar un determinado trabajo forestal. Es importante destacar que el fracaso de una pareja o la aparición de una nueva pareja incubando puede suponer un cambio radical en la situación que se presente en cada caso. En este marco se recomienda no realizar nunca trabajos forestales en los períodos considerados de riesgo elevado en las cercanías de los nidos ocupados. En los casos de riesgo medio se aconseja llevar a cabo el trabajo sólo en días de meteorología favorable (temperatura superior a los 15 °C, cielo despejado o sin riesgo de lluvia y sin vientos fuertes), si resulta realmente importante (arrastre de pinos ya cortados por ejemplo) y con vigilancia del comportamiento de la pareja o parejas afectadas en el momento de la realización del trabajo.

Distancias a los nidos

De forma general, se aconseja no llevar a cabo trabajos forestales en las proximidades de los nidos ocupados –a menos de 300 m– entre el 1 de febrero y el 30 de septiembre. Los períodos comprendidos entre la segunda quincena de enero y el mes de octubre se consideran, al menos, como delicados y en ellos los trabajos que se realicen sólo deberían ser aquellos de verdadera importancia y siempre con la vigilancia de las posibles afecciones.

Si se realizan trabajos forestales en áreas con nidos, se aconseja realizarlos todos en el período comprendido entre el 1 de noviembre y 15 de enero. Por ello, resulta aconsejable reservar las cortas u otros trabajos sin nidos o sin molestias a nidos próximos para el período comprendido entre febrero y septiembre, aunque normalmente entre mayo y septiembre se realizan pocos trabajos por otros motivos (mayor riesgo de incendios, de plagas con los restos generados, restricciones de las administraciones, etc.).

En cualquier caso, las distancias a las que se puede realizar un trabajo forestal sin molestar a una pareja de buitre negro que está incubando o con pollo depende de varios factores, principalmente del tipo de trabajo forestal, la orografía del terreno y la pareja de



Figura 3-26. Autocargador, cargando troncos cortados para su traslado a camiones.

la que se trate. En función de todo esto se podrá hacer el trabajo a mayor o menor distancia sin molestar a una determinada pareja. Así, por ejemplo, los trabajos que implican a varias personas con el uso de motosierras y la corta de pinos son los más ruidosos y que más pueden afectar a una pareja. La distancia establecida de 300 m como orientativa puede variar bastante según la ubicación del nido. Recordemos que el buitre negro cría en laderas con bastante pendiente. Esto origina que el trabajo se pueda realizar por encima o por debajo con respecto a la posición del nido en la ladera. Si el trabajo es por encima debe aumentarse la distancia, mientras que si es por debajo la molestia suele ser menor.

La orografía implica que en ocasiones los 300 m sean insuficientes si el trabajo se desarrolla en la ladera enfrentada con la del nido y puede ser adecuado si el trabajo se realiza en una ladera que no este enfrentada y que se sitúe en el lado opuesto de una montaña o cerro.

Finalmente, el carácter de la pareja y su costumbre a los ruidos y presencia humana debe afectar a su comportamiento. Parece que las parejas situadas cerca de carreteras y acostumbradas al trasiego de vehículos y personas son más tolerantes. Sin embargo, no hay información detallada a este respecto y, ante la duda, es mejor ser conservador y mantener siempre unas distancias mínimas y, si es posible, aumentarlas al máximo.

En el caso de nidos próximos a carreteras o pistas, es importante considerar la visibilidad de los nidos desde las pistas por las personas, lo que es especialmente importante al llevar a cabo ciertas actuaciones, como las fajas de seguridad. Este trabajo suele consistir en dejar a uno o ambos lados de una pista o carretera una banda paralela a la vía con poca vegetación para que actúe a modo de cortafuegos en caso de incendio. Hay ocasiones en que los nidos de buitre negro se sitúan muy próximos a pistas poco transitadas pero que no son visibles desde la mismas al estar ocultos por arbustos o árboles de pequeña talla al borde de la pista. A la hora de diseñar estas fajas hay tener en cuenta la ubicación de los nidos para evitar dejar visibles nidos que no lo sean y que pueden producir incrementos de las molestias e incluso el abandono de un nido por una pareja en la temporada siguiente al trabajo. Cuando los nidos están por debajo de las pistas es especialmente importante, ya que un buitre negro en su nido se inquieta mucho más si ve a una persona por encima del nido que por debajo.

Gestión del hábitat

Hasta este apartado se ha procurado dar una serie de recomendaciones para evitar las afecciones directas sobre los nidos ocupados. En el caso de las afecciones indirectas o efectos sobre el entorno del nido y su hábitat circundante por trabajos forestales las recomendaciones no están tan claras, puesto que falta información. Parece que mientras quede arbolado maduro suficiente acompañado de un estrato de pinar regenerado, las parejas no se desplazan de una zona, siempre y cuando los trabajos forestales no se realicen dentro del período de reproducción.

Un claro ejemplo es la colonia de Rascafría, en la que en buena parte se actúa aclarando el pinar fuera de la época de reproducción del buitre negro en el entorno de los nidos y las parejas no se desplazan ni disminuyen sus parámetros reproductivos. Sin embargo, es importante considerar al buitre como un elemento más en la gestión forestal, por lo que deben tenerse en cuenta los resultados obtenidos en los estudios de selección de hábitat (Fargallo *et al.*, 1998; Atienza *et al.*, 2001; Donázar *et al.*, 2002; Jiménez, 2002, 2005; Poirazidis *et al.*, 2004; Cuevas y De la Puente, 2005; Morán *et al.*, 2005). Teniendo en cuenta esos trabajos se pueden hacer algunas recomendaciones para que el hábitat de los pinares sea adecuado para la nidificación del buitre negro.



Figura 3-27. Buitre negro inmaduro y buitre leonado posados en área de alimentación en el Sistema Central (Javier de la Puente. SEO/BirdLife-P. N. Peñalara).

Los buitres negros seleccionan las áreas y puntos concretos donde ubicar sus nidos dependiendo de las características de la zona y de los árboles disponibles. Por ello, es importante alterar lo menos posible el entorno de los nidos y no cortar árboles cuyas copas tengan continuidad con la del árbol-nido. Al menos se debe dejar un número de árboles maduros en número suficiente como para que los buitres puedan construir sus nidos y alternarlos si fuera necesario entre años, y para favorecer que se puedan instalar nuevas parejas.

El tipo de pino que necesita el buitre negro para construir su nido son árboles de un diámetro mínimo de 40 cm (los pinos utilizados tienen unos 60 cm de promedio), de una altura mínima de 10 m y cuya copa presente una estructura adecuada para soportar el nido y facilitar su construcción, es decir, que sea más bien aplanada. También hay que considerar que los árboles aislados, próximos a claros o cuya copa sobresalga de la masa circundante y que reúnan las características anteriores son, en principio, los mejores para el buitre negro y no deben de señalarse para su corta.

Asimismo, debe haber pinos de diferentes clases de edad para que los buitres tengan garantizado un sustrato de nidificación a largo plazo. Por ello, el tipo de explotación forestal (aclareos sucesivos) realizado en colonias como Valsaín o Rascafría parece adecuado para el hábitat de la especie. Parece ser que aquellas zonas con un estrato regenerado de pinar de cierto porte (5-10 m) y con pinos de mayor porte más espaciados sobresaliendo entre la masa de pinar regenerada son utilizadas para ubicar los nidos y, por lo tanto, favorecen a la especie. De hecho, en Rascafría alguno de los núcleos más densos se encuentra en este tipo de pinares. Nunca se deben hacer cortas finales en las áreas de nidificación ocupadas o potenciales de serlo en el futuro si no quedan árboles de las características mencionadas (de cierta altura y gran diámetro). En áreas de hábitat potencial desocupadas y especialmente en grandes repoblaciones de pinar próximas a colonias ya existentes, es adecuada una gestión que tienda a generar grandes manchas de pinar sin fragmentar, con claros medianos y pequeños que también parecen favorecer a la especie.

Disminución de otras molestias

Otras medidas independientes de la gestión forestal, como disminuir todo lo posible el trasiego de personas y vehículos en las pistas y sendas que pasen por las zonas de nidificación, especialmente entre febrero y septiembre, deben considerarse para mejorar el hábitat y favorecer la recuperación. Es importante destacar que el buitre negro es una especie de vida larga a la que le cuesta bastante adaptarse a los cambios y colonizar áreas nuevas o de las que desapareció hace tiempo. Las parejas de buitre negro están muy ligadas a su área de nidificación. Se han documentado casos de parejas de buitre negro que se han instalado para criar en su ladera tradicional en árboles secos y quemados tras un incendio (Gentil y Ventanas, 1998). También se ha sugerido que las molestias de los trabajos forestales en áreas de nidificación pueden persistir en el tiempo, aunque las actividades cesen, evitando la instalación de parejas en estas zonas (Donázar *et al.*, 2002). Por ello, en esta especie es especialmente importante minimizar todo lo posible las molestias en las áreas de cría que pueden no producir el abandono de las parejas a corto plazo, pero sí disminuir sus parámetros reproductivos y dificultar o impedir el reclutamiento de nuevos individuos o parejas en áreas con molestias.



Figura 3-28. Una vez que se recogen los troncos del pinar, se trasladan a un aserradero para su posterior comercialización (Javier de la Puente. SEO/BirdLife-P. N. Peñalara).

Flexibilidad de gestión

Todas las recomendaciones de gestión presentadas deben tener cierta flexibilidad según se trate de montes públicos o privados. Es muy importante que el buitre negro no sea el origen de conflictos con la sociedad local que pueden dar al traste con programas de conservación con la especie. También es importante considerar estas recomendaciones para aplicarlas en zonas no ocupadas por buitre negro pero que presenten hábitat potencial para el mismo, especialmente en las zonas de hábitat potencial situadas en la periferia de grandes colonias o áreas sin parejas existentes entre núcleos de una colonia, que son teóricamente las que con más facilidad serán colonizadas por la especie en el futuro si presentan las condiciones adecuadas para ello.

Selección de resúmenes de artículos publicados

Efectos de los aprovechamientos forestales y otras prácticas de manejo del hábitat en la conservación del buitre negro

José Antonio Donázar

Estación Biológica de Doñana. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Avda. María Luisa s/n. 41.013. Sevilla. donazar@ebd.csic.es

Artículo original: Donázar, J. A., Blanco, G., Hiraldo, F., Soto-Largo, E. y Oria, J. 2002. Effects of forestry and other land-use practices on the conservation of cinereous vultures. *Ecological Applications*, 12 (5): 1445-1456.

Realizar una gestión forestal compatible entre la producción económica y la conservación de los valores naturales es un objetivo creciente en todo el mundo, acrecentado por la reducción de las áreas forestales exentas de intervención humana. Existe un desconocimiento general sobre la respuesta de los grandes vertebrados a los tratamientos selvícolas, por la dificultad de llevar a cabo estudios a largo plazo que puedan distinguir los efectos del aprovechamiento forestal de otros factores influyentes en la distribución y la dinámica poblacional de grandes organismos. Se examinó la respuesta del buitre negro hacia dos tipos de prácticas forestales en dos colonias de cría que albergan en torno al 10% de la población reproductora europea: (1) explotación a largo plazo en bosques maduros de alta montaña (colonia de altitud elevada) y (2) claros y cortas de regeneración en áreas de baja montaña (colonia de baja altitud). Los patrones de distribución del buitre negro fueron determinados principalmente por actividades forestales y humanas relacionadas, así como a variables orográficas, teniendo la estructura del hábitat forestal menor influencia. Factores ecológicos como la orografía y la estructura del hábitat tuvieron una gran influencia en la distribución y abundancia de buitres en la colonia de altitud elevada, mientras que la influencia de variables asociadas a molestias humanas fueron más influyentes en la colonia de de baja menor altitud. Los buitres en el área de menor altitud seleccionaron las zonas con menor incidencia de actividad forestal para reproducirse. Una amplia proporción de la variación del éxito reproductivo no pudo ser explicada por las variables analizadas, aunque las molestias de origen humano y la lluvia durante el período de incubación tuvieron un efecto negativo sobre el éxito reproductor en la colonia de menor altitud. Los efectos negativos de las actividades forestales podrían durar un tiempo prolongado, incluso después de que disminuyan los impactos directos. Con el objetivo de incrementar la eficacia en la conservación de las áreas de cría, sería necesario proteger el hábitat próximo a los nidos de las actividades humanas. Además, la eliminación de las prácticas de uso de cebos envenenados es una imperiosa necesidad para garantizar la conservación de las colonias. Los conflictos sociales entre conservacionistas y administración forestal que emplea personal local en tareas forestales que no resultan económicamente rentables pueden ser fácilmente resueltos reconduciendo los trabajos selvícolas hacia zonas que no sean importantes para la conservación, dirigiendo las directrices de generación de empleo hacia actividades relacionadas con la conservación de la naturaleza.

Efecto del manejo del bosque sobre la selección del hábitat de nidificación del buitre negro *Aegypius monachus* en España central

Juan A. Fargallo

Dpto. Ecología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). C/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006. Madrid. Spain. fargallo@mncn.csic.es

Artículo original: Fargallo, J. A., Blanco, G. y Soto-Largo, E. 1998. Forest management effects on nesting habitat selected by the Eurasian Black Vulture (*Aegypius monachus*) in central Spain. *Journal of Raptor Research* 32:202-207.

El manejo del bosque realizado por el hombre produce alteraciones en la diversidad estructural, el tamaño de los árboles y la composición de las especies vegetales. Esta modificación tiene importantes efectos sobre la fauna que lo habita y especialmente sobre la conservación de la fauna amenazada. Se estudiaron dos colonias de buitre negro *Aegypius monachus* en dos bosques distintos sometidos a diferente manejo. El primero fue una plantación de pino resinero *Pinus pinaster* situado en Valdemaqueda (Madrid) cuya explotación ha sido la extracción de resina hasta el momento de la instalación de la colonia. El segundo, localizado en El Espinar (Segovia), consistió en una plantación de pino silvestre *P. silvestris* dedicado a la explotación maderera. En ambos bosques los buitres evitaron lugares con alta densidad de caminos y carreteras, prefirieron instalar sus nidos en árboles de más de 60 años, situados en claros, de pendiente pronunciada y en el tercio medio-superior de la montaña. Los árboles viejos son indispensables para sostener los grandes nidos construidos por esta especie. El uso de extracción de resina en Valdemaqueda resultó en una composición más natural del bosque, en cuanto a clases de edad y densidad de árboles, lo que permitió una mayor agregación de los nidos conformando una estructura de la colonia más similar a las descritas para la especie en hábitats naturales. La extracción maderera en el bosque de El Espinar resultó, por el contrario, en una fuerte modificación espacial de las clases de edad y densidad de los árboles, empujando a los buitres a dispersar sus nidos dentro de las áreas protegidas en las zonas altas de las montañas, donde las condiciones climáticas son duras.

3.1.2. El buitre negro en masas de monte mediterráneo

3.1.2.1. Introducción

Ricardo Morán, Juan Manuel Sánchez, Emilio Costillo y Auxiliadora Villegas

Aunque el buitre negro puede nidificar en sustrato rocoso, en Europa es un ave típicamente forestal de zonas montañosas entre 300 y 1.800 msnm (Cramp y Simmons, 1980; Del Moral *et al.*, 2002; Del Hoyo *et al.*, 1994). Es precisamente en estas áreas donde domina la presencia de masas de monte mediterráneo (encinares, alcornocales, rebollares, quejigares y arbustados de gran talla y alta diversidad, generalmente) que, en lugares de mayor altitud, suelos especialmente difíciles o como consecuencia de la gestión, pueden verse acompañadas de bosques de coníferas (Sánchez, 2004).

Sobre todo desde la década de 1980, se viene observando una lenta pero progresiva recuperación en las colonias ibéricas (Sánchez, 2004), consecuencia de medidas legislativas y de concienciación ciudadana, así como por el aumento poblacional de las cabañas ganaderas (ver capítulo 4.1.2). Las colonias en masas de monte mediterráneo están jugando un papel importante en esta dinámica positiva, pues entre ellas se observan los mayores incrementos (Costillo *et al.*, 2001). Ejemplos notables de ello son las colonias de Monfragüe y San Pedro, pero también otras en su entorno. Sin embargo, en los últimos años de nuevo se está asistiendo a un incremento del uso de venenos en diversas explotaciones (cinagéticas, ganaderas, agrícolas) que están ralentizando o incluso invirtiendo esta buena tendencia (Arenas, 2004), por lo que éstas y otras amenazas (molestias, tendidos eléctricos, etc.) siguen aún vigentes.

Las colonias de cría del buitre negro son generalmente laxas y de densidad variable (Hiraldo, 1977; Cramp y Simmons, 1980; Del Hoyo *et al.*, 1994; Costillo *et al.*, 2001). Morán-López *et al.* (2006a) citan una distancia media entre nidos de 557 m para las colonias ex-



Figura 3-29. Ladera de monte mediterráneo con vegetación en buen estado de conservación, árboles de gran porte y pedrizas, con presencia de nidos de buitre negro.

tremeñas, cifra que casi llega a triplicarse en alguna de ellas. Existe mayor densidad de nidos en las colonias sobre masas de monte mediterráneo, aunque se desconoce el factor causal (p. ej. fisiografía del terreno, composición y configuración del sustrato arbóreo, disponibilidad de alimento en el entorno, etc.). En las áreas de monte mediterráneo las aves sitúan los nidos sobre todo en *Quercus*, principalmente alcornoque pero también encina, en una proporción aproximada de 3:1 (Morán-López *et al.*, 2006a).

El área mediterránea ibérica de ocupación de la especie presenta un clima típicamente mediterráneo, con inviernos fríos y lluviosos, y veranos calurosos y secos. Los suelos del entorno a las mismas, además de cultivos y pastizales, presentan una cobertura leñosa que fuera de las áreas forestales se ve dominada por dehesas y matorral, utilizadas por las aves en la búsqueda del alimento (Hiraldo, 1977; Cramp y Simmons, 1980; Del Hoyo *et al.*, 1994). Las especies arbóreas más frecuentes son la encina *Quercus rotundifolia*, el alcornoque *Quercus suber* y el roble melojo *Quercus pyrenaica*, en ocasiones reemplazados por pinos *Pinus* sp. y eucaliptos *Eucalyptus* sp., siendo los *Quercus* y los pinos los sustratos de nidificación más frecuentados, dependiendo de la localización y usos del suelo.

3.1.2.2. Selección de hábitat de nidificación del buitre negro en monte mediterráneo

Una característica del hábitat de las colonias de buitre negro es que se ubican en terrenos en pendiente. La relevancia de este factor parece estar relacionada con la necesidad que



Figura 3-30. Detalle de nido de buitre negro sobre alcornoque en ladera de Sierra Morena.

tienen las aves de gran peso de complementar a la potencia muscular como fuente de energía para el vuelo (Pennycuick, 1972). Las corrientes de aire facilitan el despegue del buitre negro (Cramp y Simmons, 1980), por lo que una mayor disponibilidad explicaría la ubicación de los nidos en zonas de ladera, que son además más accesibles para el aterrizaje y despegue (Bernis 1966; Newton, 1979; Donázar, 1993). Hiraldo y Donázar (1990) encuentran que cuanto mayor es la altitud y la pendiente, mayor es la importancia de las corrientes de ladera (*slope lift*) sobre las térmicas (*thermal lift*) para el buitre negro. Las corrientes de ladera permitirían vuelos más tempranos que los fenómenos convectivos, que serían aprovechados posteriormente, como se ha observado también en buitres africanos (Pennycuick, 1972). Ello conferiría una mayor eficiencia energética al maximizar el tiempo de búsqueda del alimento, estrategia tanto más ventajosa cuanto menor sea la disponibilidad de éste, el número de horas de luz y peores las condiciones de vuelo. Tales condiciones coinciden en invierno con el inicio del proceso reproductor (Donázar, 1993), momento crítico en la selección del lugar de nidificación. Como contraste, la ocupación de zonas de menor pendiente ha sido asociada a una mayor disponibilidad de térmicas, o incluso de zonas llanas en condiciones de fuentes abundantes de alimento (Cramp y Simmons, 1980) donde el ahorro energético en los desplazamientos prospectivos será menos determinante. En definitiva, la selección de pendientes ofrecería el necesario impulso ascensional para una más eficaz búsqueda del alimento, además de facilitar el aterrizaje y despegue del nido, como muestran numerosos estudios (Fargallo *et al.*, 1998; Atienza *et al.*, 2001; Donázar *et al.*, 2002; Poirazidis *et al.*, 2004; Morán-López *et al.*, 2006a). Esto explica que en el monte mediterráneo se puedan encontrar colonias que soportan un número considerable de nidos ocupando distintas pendientes tanto en elevaciones como en depresiones del terreno (Morán-López *et al.*, 2006a).

Los nidos son utilizados durante muchos meses y están más expuestos a las inclemencias del tiempo que los nidos de las aves rupícolas (Donázar, 1993). Como se ha visto, su técnica de vuelo maximiza el aprovechamiento de corrientes de aire para ahorrar energía. Estos aspectos biológicos señalan al clima entre los factores de influencia probable en la selección de los lugares de nidificación. Los adultos muestran un comportamiento de sombrero a los pollos (Bernis, 1966) cuya función termorreguladora parece explicar su prolongada permanencia en el nido (Donázar, 1993). Las condiciones excepcionalmente cálidas de los duros estíos mediterráneos incrementarían el conflicto entre el tiempo empleado en evitar el sobrecalentamiento del pollo y su inanición, haciendo necesaria una economía del tiempo invertido entre el nido y el vuelo. Los adultos podrían al menos relajar esta disyuntiva eligiendo cuidadosamente la ubicación del nido, habiéndose encontrado una tendencia en las colonias de menor altitud y más mediterráneas a ubicar los nidos en las áreas menos térmicas (Morán-López *et al.*, 2006a).

Otro aspecto climático a considerar es la lluvia. Existen datos que apuntan a que las parejas, en el inicio del proceso reproductor, preferirían nidificar en las áreas menos lluviosas, y que ello es más relevante en formaciones montañosas de menor altitud como es en el monte mediterráneo (Morán-López *et al.*, 2006a). La causa directa del fracaso sería el menor tiempo disponible para la búsqueda del alimento, dado que en invierno se dan peores condiciones de vuelo y éste cesa con la lluvia (Donázar, 1993). Su mayor incidencia a baja altitud se debería a un incremento en el tiempo de espera para disponer de las corrientes térmicas adecuadas (Pennycuick, 1972; Hiraldo y Donázar, 1990) en una estación en la que hay menos horas de luz disponibles para el vuelo. Además, la pluviosidad reduce el número de parejas que inician la puesta (Hiraldo, 1977), lo cual apunta además a que esta información



Figura 3-31. Buitre negro con pollo en nido (arriba) y detalle de nido de la especie ubicado en un enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*, izquierda).

podría ser utilizada por las parejas para iniciar o suspender la reproducción. La opción en uno u otro sentido podría constituir una estrategia de regulación reproductiva en estas aves grandes y longevas, en el sentido de posponer un proceso de elevado coste en ausencia de suficientes garantías de éxito (Newton, 1979).

El gran tamaño corporal de los buitres impone condiciones de disponibilidad de sustratos aptos para el nido (Newton, 1979), lo que confiere particular relevancia a las características del arbolado. Efectivamente, para poder establecer los nidos de gran tamaño se requiere la existencia de árboles de tamaño adecuado (Bernis, 1966; Fargallo *et al.*, 1998; Donázar *et al.*, 2002; Poirazidis *et al.*, 2004). Los árboles que acogen nido, además, han de ser emergentes respecto a los circundantes, lo cual permitiría una mejor visibilidad del área de cría. Las especies utilizadas en ambientes mediterráneos son las encinas, alcornoques y enebros de miera (*Juniperus oxycedrus*, sobre todo la subsp. *badia*, que es la de porte arbóreo), con un reparto resultado de su diferente disponibilidad por condicionantes fitotopográficos. La distribución y abundancia actual del arbolado responde a las características ecológicas de las especies, pero también a los aprovechamientos tradicionales y a la política de deforestación y reforestación, especialmente la realizada en el siglo pasado (Alvarado, 1983). Ésta ha supuesto la sustitución de *Quercus* por pinos y eucaliptos, para posteriormente invertir el proceso en los últimos años. De éstos, sólo los pinos son utilizados como sustrato de nidificación por el buitre negro; no obstante, las masas forestales de eucaliptos pueden acoger nido si se intercalan pies de otras especies arbóreas receptoras de tamaños adecuados (Donázar *et al.*, 2002; Morán-López *et al.*, 2006a). Hay que señalar que cuando las plantaciones de eucaliptos alcanzan gran altura dificultan la entrada a los nidos, pudiendo causar finalmente su abandono (Sánchez, 1998b).

La reproducción en terrenos más o menos accidentados dificulta la accesibilidad a esas áreas de cría. Una variable que forma parte del hábitat de las colonias de buitre negro es el

aislamiento respecto a lugares de residencia y tránsito humanos. Aunque dicha asociación está relacionada con la pendiente –mayor pendiente implica también menor accesibilidad y también mayor visibilidad de territorio– el factor causal parece ser independiente. Ello se ve apoyado por el hecho de que pese a que el alimento en la península Ibérica no parece ser limitante (Donázar, 1993), no hay colonias en zonas llanas como sería de esperar (Cramp y Simmons, 1980). En efecto, esta asociación negativa se ha constatado en numerosas colonias (Atienza *et al.*, 2001; Fargallo *et al.*, 1998; Morán-López *et al.*, 2006a), siendo especialmente impactante el tránsito por pistas forestales (Sánchez, 1998b; Donázar *et al.*, 2002), y existiendo un efecto mensurable sobre el éxito reproductor (Morán-López, 2006b). El buitre negro es la mayor rapaz del Paleártico occidental, por lo que debe ser menos sensible a la predación natural pero probablemente más vulnerable a la influencia humana (Donázar, 1993). Las rapaces que crían en árboles son sensibles a todo tipo de perturbaciones antrópicas y el buitre negro evita en general zonas con molestias humanas (Cramp y Simmons, 1980), siendo el grado de aislamiento con respecto a lugares de residencia y paso humano buenos indicadores de la selección ejercida por el buitre negro (Morán-López *et al.*, 2006a). Los fracasos reproductivos no parecen depender de la ubicación de los nidos en entornos rurales de baja presencia humana como en el entorno de mayores poblaciones (Fargallo *et al.*, 1998, Morán-López *et al.*, 2006b), que son fuente de otro tipo de impactos negativos, como la intensificación de los usos del suelo, infraestructuras de comunicación y transporte, molestias alrededor de la ubicación de los nidos, etc. En algunas áreas protegidas las molestias serían mínimas (Poirazidis *et al.*, 2004), pero no es una situación generalizada y, por tanto, merece mayor atención (Morán-López *et al.*, 2006a, b).



Figura 3-32. Pareja de buitres negros haciéndose carantoñas en zona de alimentación (Alfonso San Miguel).

En resumen, las áreas con pendientes no perturbadas por molestias humanas constituyen los lugares preferenciales de reproducción del buitre negro en ambientes mediterráneos. Otros factores igualmente importantes son el sustrato de nidificación y el clima, aunque más variables de un lugar a otro siempre que no se alcancen situaciones extremas (p. ej. baja disponibilidad de arbolado del tamaño adecuado o condiciones climáticas excepcionales). Ello apunta a que la selección del lugar donde ubicar el nido seguiría una secuencia de decisiones inducidas por la pendiente y el aislamiento, que se verían reforzadas por la disponibilidad de un sustrato adecuado bajo un clima no extremo. Las áreas con estas características estimularían la formación de colonias por su mayor productividad potencial, ya que el éxito reproductor esperado por las parejas sería superior en los hábitats más adecuados. Todo ello apunta al importante papel que las acciones humanas tienen en el devenir de las poblaciones del buitre negro.

3.1.2.3. Los aprovechamientos humanos en masas forestales de monte mediterráneo con presencia de buitre negro

Francisco Guil, Alfonso San Miguel y Rubén Moreno-Opo

El aprovechamiento tradicional es la herramienta que ha conformado estas masas forestales. No hay espacio del medio mediterráneo español que no haya sido manejado por alguno de los elementos fundamentales de la gestión tradicional (fuego, pastoreo, rozas, cortas, caza, etc.). Este sistema de gestión, apoyado en las herramientas y usos tradicionales, es el que se debiera mantener, con algunas adecuaciones, para conservar y potenciar las cualidades del monte mediterráneo actual. Pero, debido a los cambios producidos en el medio agrario español, los aprovechamientos actuales han sufrido fuertes cambios. De una gestión basada en el pastoreo con cabras, el carboneo, la caza y la extracción del corcho se ha pasado a que las principales rentas provengan de la caza mayor y el corcho. Aunque las funciones que desempeñan estas masas forestales sean múltiples (captura de carbono, lucha contra la erosión, conservación del paisaje, conservación de la biodiversidad, etc.), las tareas de gestión que permiten su mantenimiento son reducidas.

Tareas relacionadas con la gestión de las masas de monte mediterráneo

Las tareas relacionadas con el manejo del monte mediterráneo son variadas, por lo que se han seleccionado para su descripción en este capítulo sólo las más representativas. Otras operaciones (desbroces, densificaciones *sensu stricto*, etc.) se han dejado para el capítulo 3.2., mientras que algunas medidas de gestión no se han contemplado.

Resalveos

Los resalveos son un conjunto de operaciones que tiene por objetivo lograr que el monte bajo (masa constituida por pies procedentes de brotes, de cepa o de raíz, o chirpiales) se convierta en un fustal (masa con pies de más de 20 cm de diámetro normal) sobre cepa. Esta práctica reduce la competencia entre los pies (chirpiales), permitiendo que los respetados (denominados resalvos y cuyo conjunto recibe el nombre de resalvia) aumenten su desarrollo



Figura 3-33. Inicio de resalveo sobre monte bajo con numerosos pies de brote (izquierda) y estado avanzado del proceso, seleccionando sólo unos pies, para favorecer la formación de vegetación de porte arbóreo (derecha).

unitario. El objetivo final puede ser la conversión a monte alto (resalveo de conversión) o la aparición de nuevos brotes de cepa o raíz (sarda) que, junto con los resalvos, conforman un monte medio regular (resalveo tradicional).

El monte bajo tenía como principal objeto económico la producción de leñas y carbón, que actualmente se ha abandonado debido a la existencia de otros combustibles, y el pastoreo de ganado caprino. La falta de valor de las leñas ha hecho que la mayor parte de estas masas no ofrezcan producciones económicas directas. Esto ha provocado un estancamiento en el desarrollo de estas masas, por un exceso de competencia entre chirpiales. En el ámbito geográfico que nos ocupa, una función biológica importante del monte bajo es la de aportar alimento y cobijo a la fauna silvestre, y en especial a la cinegética. Debido al crecimiento que muchas de estas masas tienen, pierden la capacidad de aportar cobijo y las altas espesuras impiden la entrada de luz al suelo y la aparición de hierba. Así, las opciones para estas masas pasan por su conversión a montes altos (masas procedentes de semilla), con una fase intermedia en la que existan árboles de porte considerable capaces de producir semillas viables (fustales sobre cepas). El monte alto posee, presumiblemente, mayor estabilidad y diversidad genética y es capaz de superar mejor alguna de las frecuentes crisis de los sistemas mediterráneos. Con respecto al riesgo de incendios, se disminuye la acumulación de restos al existir menos pies secos.

Debido a la alta combustibilidad de muchas de las especies que componen el monte mediterráneo, es necesario actuar sobre los residuos generados. La eliminación de los residuos debe realizarse de forma controlada; en zonas de baja cobertura arbolada se eliminan mediante quema, mientras que en montes bajos extensos puede realizarse mediante trituración o astillado.

Podas

La realización de estas tareas tenía por objetivo la extracción de leñas, picón y ramón, además de mejorar la fructificación del arbolado (encinas y alcornoques). En la actualidad y debido a los bajos precios de las leñas y el picón, tiene por objetivo completar la dieta del



Figura 3-34. Poda de una encina en las proximidades de un área de nidificación de buitre negro.

ganado durante el bache invernal y la mejora de la producción de fruto. Debido a la estructura que adquiere el arbolado podado, la eliminación de las podas puede conducir a que las ramas se sobrecarguen de peso, produciéndose el desgaje. Así, las podas pueden tener también por objetivo el mantenimiento de pies de interés (Read, 2000).

Suelen realizarse por cuadrillas, equipadas con vehículo todoterreno y motosierras. La eliminación de los restos se suele realizar mediante quema. Las fechas varían en función del período vegetativo de las especies, efectuándose normalmente a savia parada. De forma general, se realizan entre noviembre y marzo, aunque el período más habitual comprende desde primeros de diciembre hasta el 15 de febrero. Se realizan en todo tipo de terrenos y en especies de árboles que puedan soportarlo, con una edad estimada de al menos 20 años para el alcornoque y 30-40 en brinzales de encina (Montoya, 1993). En áreas muy abruptas, por la inaccesibilidad o por la no existencia de ganado o ungulados a los que alimentar, no se suele realizar este tipo de aprovechamiento, o tan sólo se efectúa una poda de formación inicial. Conviene que sean realizadas por personal especializado, para evitar daños al arbolado (ver Serrada, 2000, 2005; González y San Miguel, 2004).

Densificaciones y plantaciones de enriquecimiento

La regeneración natural de los *Quercus* en áreas con suelos que hayan sufrido alteraciones graves puede ser muy reducida, lo que conlleva un problema de renovación de las masas arboladas, comprometiendo su viabilidad futura. Así, en muchas laderas se han realizado tareas encaminadas a lograr la regeneración de estas masas. Para lograrla se han efectuado plantaciones, generalmente con *Quercus*, entre zonas con arbolado disperso o escaso. Las causas



Figura 3-35. Aspecto de un área repoblada con alcornoque, mediante densificación de la masa, y protegida con protectores individuales.

que propician esta ausencia de regeneración natural son varias. En la mayor parte de los casos están asociadas al sobrepastoreo por ungulados, por lo que mediante acotamiento temporal al pastoreo puede lograrse el incremento del número de árboles grandes. En otros casos se puede deber a la baja viabilidad de las semillas, a la escasa aptitud del suelo o al consumo directo de las bellotas (ver por ejemplo Zamora *et al.*, 1985; Díaz *et al.*, 1995, 1998).

Los trabajos de plantación y protección con protector suelen realizarse durante los meses de otoño e invierno, entre los meses de octubre y marzo. Son trabajos llevados a cabo por varias personas, generalmente cuadrillas equipadas con caballerías y ahoyadora, aunque depende de las características del terreno (pendiente, litología, tipo de plantación, etc.). Una de las tareas más necesarias durante primavera y verano puede ser el riego, que será más o menos necesario en función de las condiciones climatológicas del año de plantación.

Descorche

El descorche consiste en la extracción del corcho de los alcornoces. Este proceso tiene lugar desde el 1 de junio hasta el 15 de agosto, en función de las condiciones climatológicas. Así, cuando las condiciones ambientales son las adecuadas, el corcho «se da» o se separa, sin producirse apenas heridas en la capa madre (Vieira, 1991). Mediante este proceso se obtienen las panas de corcho, material renovable con destino preferente a la fabricación de tapones. En el apartado de molestias (capítulo 4.2.3.3) se expone el proceso de descorche y la forma en que afecta a la reproducción del buitre negro, exponiendo normas y consejos a seguir.

Fumigación

El objetivo de esta actividad es el tratamiento de plagas que afectan a las especies arbóreas principalmente. Se aplican compuestos fitosanitarios de muy distinta índole, casi siem-



Figura 3-36. Avioneta fumigando en el interior de un área crítica de buitre negro.

pre plaguicidas destinados a combatir las enfermedades que sufren las especies de árboles del género *Quercus*. Las principales plagas son producidas por insectos defoliadores, como la *Tortrix viridana* o *Lymantria dispar* (Romanyck y Cadahía, 1998).

En general, se realiza por medio de avionetas, que liberan el producto en amplias extensiones de terreno. Los vuelos se producen a escasa distancia del suelo y las copas de los árboles. Se suelen llevar a cabo en primavera y verano, cuando la incidencia de las plagas es mayor. No se suelen realizar los tratamientos todos los años, y sólo en los que existen mayores probabilidades de daños a la vegetación. El tratamiento en una finca o espacio suele realizarse en una o pocas jornadas, con una duración escasa que depende de la extensión a fumigar.

Carboneo

El carboneo es la elaboración de carbón vegetal a partir de madera. Consiste en la combustión incompleta de trozos de madera dispuestos en apilamientos que se cubren de tierra, y que se denominan carboneras. En la actualidad es una práctica en desuso, debido al escaso valor de mercado que posee. Pero en algunos montes se sigue elaborando carbón, así como el picón, carbón de pequeño tamaño que se emplea para estufas y braseros. Estas tareas suelen realizarse durante todo el año, aunque es en otoño e invierno cuando se llevan a cabo más frecuentemente.

Tareas de la gestión relacionadas con los incendios

La prevención de incendios es una de las tareas de gestión forestal que más recursos económicos públicos y privados recibe. Debido a que el fuego supone en muchos casos la destrucción de un medio valioso, las acciones encaminadas a la prevención, detección, control y extinción forman parte habitual de la gestión del monte mediterráneo. La época de mayor riesgo de incendio coincide generalmente con la fase de desarrollo de pollos del buitre negro, con el consiguiente riesgo de mortalidad de éstos si se produce un fuego en la colonia.

Aunque varía en función de las características del incendio, las superficies quemadas tardan en ser reocupadas por el buitre negro (Galán, 1998).

Áreas cortafuegos

Se trata de una superficie de anchura relativa (hasta 150 m) en la que la vegetación ha sido modificada (sin llegar a su eliminación) para disminuir la carga de combustible vegetal y su inflamabilidad (Vélez, 2000). Esta actuación tiene como fin detener o retardar la combustión del monte, especialmente del fuego de suelo, de forma que se puedan establecer líneas desde donde atacar el incendio.

Suelen establecerse a partir de una pista, desde la que se realizan los trabajos necesarios para retardar el paso del fuego. En su mayor parte consisten en la eliminación parcial (hasta un 70%) del matorral seral y heliófilo, eliminación de pies enfermos o defectuosos y poda del arbolado remanente. Para retrasar la reinvasión por parte del matorral se pueden realizar actuaciones de mejora de pastos (González y San Miguel, 2004) o pastoreo dirigido (Ruiz-Mirazo *et al.*, 2005). Suelen realizarse en zonas arboladas, ya que el objetivo de disminución del combustible es mucho más factible cuando la vegetación arbolada sombrea el suelo, dificultando así la instalación de matorral heliófilo y colonizador. Donde el arbolado sea escaso, pueden emplearse para establecer densificaciones u otras prácticas para lograr su regeneración.

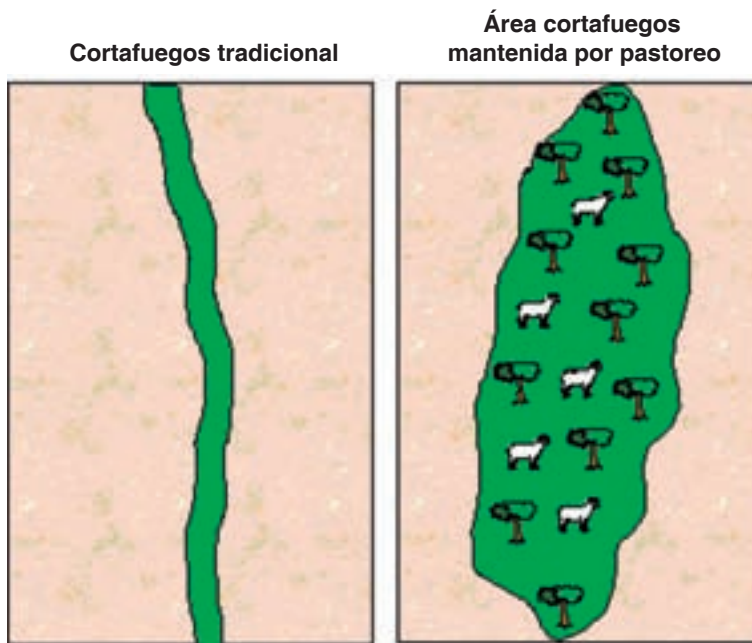


Figura 3-37. Esquema de cortafuegos y área cortafuegos (extraídos de González y San Miguel, 2004).

En comparación con las fajas cortafuegos, las áreas cortafuegos permiten una mayor variedad de diseños, poseen menores exigencias de maquinaria en su establecimiento, tienen menores necesidades de mantenimiento, suponen una disminución de los insumos incorporados a cada explotación, se puede inducir el pastoreo de ungulados domésticos y salvajes e incluso pueden suponer un incremento de los recursos tróficos disponibles para el conejo de monte. Tienen características reseñables, como su irregularidad, la persistencia de grupos de arbustos en los que la fauna puede encontrar refugio o la adaptación de esas áreas cortafuegos a la morfología del terreno (Vélez, 2000). En la mayor parte de las zonas de monte mediterráneo en las que está presente el buitre negro son poco o nada empleadas. Esto se debe a que la principal fuente de ingresos de estas zonas (la caza mayor) se explota por medio de monterías, donde se emplean las fajas cortafuegos como tiraderos.

Fajas cortafuegos

Las fajas cortafuegos son las actuaciones habitualmente conocidas por cortafuegos. Consisten en fajas de anchura fija en las que se elimina la vegetación hasta descubrir el suelo mineral. Son empleadas de forma muy amplia en la mayor parte de las zonas de monte mediterráneo ocupadas por el buitre negro. Se establecen de forma general según líneas de máxima pendiente o de forma perimetral a las distintas unidades del hábitat. Habitualmente separan las zonas de vegetación leñosa de las restantes zonas de la explotación. Así, en fincas de caza mayor, suelen rodear las distintas «manchas» que componen una finca, pues se emplean como tiradero, además de como pista (Otero, 2005).

Las fajas cortafuegos se realizan mediante pases repetidos de gradas de desfonde, arrastradas por tractores. Debido a la posibilidad de recolonización por parte del matorral,



Figura 3-38. Cortafuegos repasado con pista de tránsito en un paraje de los Montes de Toledo.

para mejorar el rendimiento y evitar pinchazos, los trabajos los realizan tractores de tipo oruga, más lentos y más perjudiciales para el suelo que los agrícolas habituales. Estas fajas poseen efectos negativos sobre el paisaje, un coste de construcción bastante elevado y unos requerimientos de mantenimiento elevados. El laboreo, necesario para eliminar la cobertura vegetal y hacer aparecer la tierra mineral, supone un incremento del nitrógeno disponible. La vegetación nitrófila es capaz de colonizar con facilidad y rapidez los terrenos desbrozados, aún en aparente ausencia de agua, por lo que es necesario retrasar los laboreos.

Torretas y otras infraestructuras de vigilancia

Una de las prácticas más habituales para el control y vigilancia de todo tipo de espacios forestales son las torretas. Estas estructuras se instalan sobre un punto elevado del terreno desde el que se puede dominar la mayor superficie de interés posible. Consisten generalmente en un habitáculo acristalado que se instala sobre una estructura (metálica o de madera) dispuesta sobre la parte superior de un cerro u otro tipo de elevación. En la gran mayoría de los casos, a estas infraestructuras nos conduce una pista, necesaria para poder transportar e instalar los materiales que la componen.

La instalación, que puede requerir o no de la apertura de una pista, es relativamente sencilla. Es necesario realizar una ligera cimentación (lo que generalmente implica la presencia de hormigoneras y retroexcavadoras) para posteriormente levantar la torreta. Para efectuarla, y condicionado por la altura de la que se quiera dotar a la torreta, se puede requerir un camión con grúa, así como de soldadores en el caso de que la estructura sea metálica. Durante la fase de explotación, son un lugar al que se debe acceder de manera diaria y permanente.

Tareas relacionadas con la actividad cinegética en las masas de monte mediterráneo

La caza se viene realizando en los montes que habita el buitre negro desde tiempos inmemoriales. Debido a la importancia que se le concede para la gestión y conservación del



Figura 3-39. Jabalí *Sus scrofa* (izquierda) y bajada de los perros de una rehala del furgón de transporte justo en el inicio de una montería (derecha).

buitre negro, se le dedica un capítulo aparte (capítulo 4.1.4). Ya Bernis (1966) citaba que las mayores colonias se ubicaban en cotos de caza mayor. La práctica de la caza mayor es la más extendida en las áreas donde cría el buitre negro. En la mayor parte de los cotos se aprovecha por medio de monterías. En las zonas de monte mediterráneo también se realizan descastes y recechos de distintas especies de ungulados silvestres.

No sólo se aprovecha la caza mayor en las zonas de monte mediterráneo donde cría el buitre negro. Algunas prácticas de caza menor también son características de determinadas zonas de la mitad sur peninsular con presencia de buitres negros. La caza de perdiz *Alectoris rufa* con reclamo consiste en la atracción de ejemplares de perdiz roja hasta un señuelo vivo y su caza directa. Se realiza aprovechando la época de máximo celo de los machos de la especie, cuando se están formando las parejas reproductoras, afectando al potencial reproductor de sus poblaciones. El cazador se va desplazando por el monte mediterráneo en las zonas habilitadas para la práctica durante todo el día, aunque preferiblemente a primera y última horas del día.

Otras actividades cinegéticas se realizan en la media veda, para especies como la tórtola europea *Streptopelia turtur* o la paloma torcaz *Columba palumbus*, en esperas en zonas de paso que se realizan en los meses de agosto y septiembre. En las dehesas también es habitual la caza de la paloma torcaz durante el invierno, aprovechando que se alimentan de bellota.

El mantenimiento y apoyo de las poblaciones de especies cinegéticas conlleva también actividades por parte de guardas y gestores de caza. Así, el suministro de alimento suplementario, la instalación de comederos y bebederos, de balsas de baños o de rascaderos conllevan el tránsito y la presencia de personas en áreas potencialmente sensibles y que podría afectar al buitre negro. Estas suelen realizarse durante todo el año, y sobre todo en primavera y verano, que es cuando más lo necesitan los animales.

Tareas relacionadas con la actividad ganadera en las masas de monte mediterráneo

La ganadería extensiva juega un importante papel en el manejo del monte mediterráneo. Estos montes han sido habitualmente pastoreados (con cabras y vacas), lo que en muchos



Figura 3-40. Colmenas en un área crítica de buitre negro, en la Sierra de San Pedro (Extremadura).

casos ha hecho que se incendiasen para inducir el rebrote y garantizar el pasto de verano para estas especies. En la actualidad, el ganado *serrano* tiene mucha menos importancia que en el pasado, y en muchas zonas ha sido sustituido por el cervuno. Por su importancia actual e histórica para el buitre negro, se desarrolla un capítulo específico para la ganadería en el presente manual (capítulo 4.1.2).

En muchas explotaciones se mantiene el ganado rústico, que permanecen sueltos por las zonas de monte mediterráneo. Las reses suelen ser cambiadas de ubicación periódicamente. Por ello, además de la presencia de los animales, los ganaderos acceden a las áreas en que se encuentran, para conducir y pastorear los animales y para aportarles cuidados (alimentación, asistencia a partos y recién nacidos, etc.).

Una actividad ganadera especial que también concurre habitualmente en los montes donde cría el buitre negro es la apicultura. Las explotaciones apícolas se suelen instalar en las cercanías de zonas de monte, en claros a los que se accede por caminos a veces recónditos. La instalación y acondicionamiento de colmenas se suele realizar durante el mes de febrero y marzo, para que durante la primavera las abejas tengan actividad máxima. La instalación, adecuación, y extracción de miel se produce a lo largo de la primavera y verano.

3.1.2.4. Interacción entre las actividades de aprovechamiento en monte mediterráneo y el buitre negro

Ricardo Morán, Juan Manuel Sánchez, Emilio Costillo, Auxiliadora Villegas y Rubén Moreno-Opo

Algunos aprovechamientos influyen en el comportamiento de los buitres negros, generando problemas para la especie en distintas fases de su ciclo vital, sobre todo en la reproducción (Donázar, 1993; Fargallo *et al.*, 1998; Donázar *et al.*, 2002; Morán-López *et al.*, 2006a, b). Para valorar el efecto de las actuaciones del hombre sobre los buitres hay que considerar de forma fundamental, y en ocasiones exclusivamente, la distancia a las aves y la época del año en que producen esas acciones. Los problemas se generan cuando las accio-



Figura 3.41. Buitre negro inmaduro en posadero junto con buitres leonados, en las sierras de Monfragüe (Cáceres).

nes se realizan superando unas distancias mínimas a los nidos o en períodos del año en que están reproduciéndose. El buitre negro se siente amenazado por la presencia cercana del ser humano; si esta presencia es continuada en el tiempo o muy traumática –que genere cambios drásticos del paisaje, de la composición arbórea, o incremente la accesibilidad a las áreas de cría–, se pueden producir problemas de fracaso reproductor.

En relación con los trabajos forestales para el mantenimiento del arbolado y la composición vegetal en las áreas de cría, se han demostrado interacciones que afectan al buitre negro. Se pueden generar molestias a las aves cuando éstos se localizan en áreas de cría (un resumen se puede consultar también en el capítulo 4.2.3). Los trabajos forestales se suelen realizar en otoño, invierno y principios de la primavera (hasta marzo aproximadamente, según las autorizaciones oficiales de las administraciones autonómicas, que evitan solapar estas actividades con las épocas de mayor riesgo de incendios). Coincide por tanto con las primeras fases de la reproducción del buitre negro: construcción de nido e incubación.

Los trabajos de podas, resalveos, repoblaciones o limpiezas de matorral pueden afectar a la reproducción reduciendo el número de parejas que la inician o el éxito reproductor (Galán *et al.*, 2003; Sánchez, 2004; De la Puente, 2006a). Diversos trabajos han analizado este impacto (Hiraldo, 1977; Caballero, 1986; Galán *et al.*, 1996), comprobándose una diferencia del éxito reproductivo en los mismos núcleos de cría entre temporadas y/o zonas distintas en los que se han realizado trabajos forestales y en los que no se han realizado. En Huelva, el éxito reproductivo varió del 0,82 en áreas no intervenidas al 0,63 cuando se produjeron molestias (Galán *et al.*, 1996). En otro estudio anterior en la misma colonia (Hiraldo,



Figura 3-42. El tránsito de vehículos todoterreno por pistas y caminos en las áreas críticas de reproducción supone una perturbación importante de la tranquilidad durante la época de cría.

1977) la variación fue más acusada, de 0,90 a 0,66. En la provincia de Ávila la reducción fue similar (0,87 a 0,65; Caballero, 1986). Otros trabajos justifican la ubicación de las colonias y núcleos de cría del buitre negro en función de la ausencia de molestias debidas a trabajos forestales, tanto por la presencia de personas en las inmediaciones de los nidos como por las alteraciones que se podrían producir en los paisajes vegetales tras esos trabajos (por ejemplo Fargallo *et al.*, 1998; Blanco *et al.*, 2002; Donázar *et al.*, 2002; Costillo, 2005; Morán-López *et al.*, 2006a, b). El tipo de trabajos y la intensidad con que se realicen determina directamente el grado de molestias (Galán *et al.*, 1996). Así, actuaciones que afectan a todas las áreas de una colonia, con abundante maquinaria pesada y durante toda la época de cría (p. ej. acciones de limpieza y saca de restos tras un incendio, repoblaciones o construcciones de pistas) son más perjudiciales que acciones puntuales y concretas al principio de la época de cría. La presencia continuada de personas en la cercanía de los nidos provoca que los buitres se espanten y abandonen el huevo que incuban o el pollo que protegen.

Los caminos, vías y pistas con tránsito frecuente son focos de molestias continuadas (Bautista *et al.*, 2004) y, por tanto, seleccionados negativamente por los buitres negros para establecer sus nidos (Costillo, 2005; Morán-López *et al.*, 2006a, b). La intensidad de la molestia es proporcional al empleo de dichos caminos y a la frecuencia con que se lleven a cabo trabajos de mantenimiento de los mismos.

Un caso particular de trabajo forestal típico del monte mediterráneo es el descorche. Tiene una influencia importante sobre la reproducción del buitre negro, puesto que se realiza en verano, cuando los pollos están desarrollándose, y afecta a todos los pies de alcornoques presentes, entre ellos los que albergan nidos de la especie. Una exposición detallada del proceso y de la interferencia sobre el buitre negro se expone en el capítulo 4.2.3.3.

La fumigación de árboles en zonas de monte mediterráneo suele coincidir con las épocas de incubación o crianza de los pollos de buitre negro. Se trata de una perturbación notoria en las zonas de cría, debido a que las avionetas desde las que se lanzan los productos fitosanitarios pasan a escasa altura de las copas de los árboles que se quieren tratar. El ruido producido es muy elevado. Las avionetas permanecen en las mismas zonas durante períodos de tiempo no más duraderos de tres horas. Aunque no existen trabajos que analicen los efectos en detalle de esta causa de molestia para el buitre negro, se tiene constancia de la importancia como elemento perturbador para otras especies, como el águila imperial ibérica (González *et al.*, 2006). Es una de las actividades que en mayor proporción provoca reacciones de alerta en las águilas, sobre todo cuando se produce a menos de 500 m de distancia al nido. En el buitre negro produce también acciones de alerta e inquietud en los ejemplares adultos y pollos presentes en los nidos (Fundación CBD-Hábitat; obs. pers.). En ocasiones, los adultos salen espantados y los pollos quedan solos en el nido. Debido en parte a que la duración de la molestia suele ser escasa, los adultos regresan a las plataformas tras un período breve de tiempo; además, la fumigación se realiza en días sin inclemencias climatológicas y se produce a primera hora de la mañana, por lo que se reducen las posibilidades de que los huevos se malogren y se produzcan muertes de pollos por deshidratación. No obstante, en los casos en que los progenitores abandonan el nido, tanto el huevo como el pollo quedan a merced de cualquier incidencia.

El carboneo es una actividad prácticamente en desuso en la actualidad, por lo que está muy poco extendida en el área de distribución del buitre negro. Si la actividad se realiza en un núcleo de cría, el tránsito de las personas y maquinaria puede producir molestias.

Las infraestructuras y medidas ante incendios (véase una exposición detallada en el capítulo 3.1.3) son habituales en los montes mediterráneos, así como en las colonias de cría del buitre negro. Las áreas y fajas cortafuegos suelen ubicarse en laderas con grandes pendientes, que en ocasiones atraviesan vegetación entre los distintos nidos que conforman la colonia de buitre negro. Su presencia no es incompatible con el desarrollo normal de la reproducción de las aves cuando se trata de cortafuegos que llevan contruidos muchos años y los buitres están ya acostumbrados a ellos. No obstante, la apertura de otros nuevos en *áreas sensibles* (AS) reduce el hábitat natural disponible, modificando la estructura vegetal original. Si la construcción se realiza en época de cría y a menos de unos 500 m de los nidos, se suelen producir molestias importantes a los progenitores. Los cortafuegos requieren un mantenimiento frecuente para garantizar la eficacia de éstos ante posibles incendios. Estas tareas suelen realizarse en primavera, justo cuando los buitres incuban o tienen pollos pequeños en el nido (abril-junio). Por ello, existen varios casos comprobados de fracasos reproductivos por trabajos de repaso de cortafuegos muy próximos a nidos ocupados (Fundación CBD-Hábitat; datos propios). En general, las medidas antiincendios son una de las fuentes principales de molestias humanas en las áreas de cría, tanto por el trabajo de acondicionamiento de cortafuegos como por el tránsito para la vigilancia a través de pistas y caminos.

La actividad cinegética que se desarrolla en las áreas de cría del buitre negro de monte mediterráneo conlleva la presencia de personas en zonas ecológicamente muy valiosas. En las jornadas de caza, que suelen durar todo el día, el ruido suele ser generalizado, provocado por los perros, las voces de los rehaleos y los disparos de los monteros. En el caso del buitre negro, las monterías son una fuente de molestias porque las aves marchan espantadas de la zona mientras se celebra la actividad pero a la vez generan una importante fuente de alimento.

Los buitres se sienten atraídos aparentemente por la actividad de las monterías, y sobrevuelan las zonas con presencia de rehalas y cazadores durante la jornada de la cacería (Fundación CBD-Hábitat; obs. pers.). A pesar del gran revuelo creado en el monte, los buitres negros prospectan esas áreas y, en ocasiones, se alimentan de los animales cazados,



Figura 3-43. Comederos para jabalí en Sierra Morena. Estas estructuras requieren un mantenimiento de aporte continuo de alimento para que sean efectivas.

antes incluso de que sean recogidos por los encargados de la montería. Por tanto, y a pesar de la pérdida de tranquilidad de los espacios naturales, los buitres negros no son afectados de forma generalizada. En cambio, las monterías son perjudiciales en las zonas de cría del buitre negro cuando se celebran en el mes de febrero. A partir la primera semana de febrero existen parejas que inician la incubación, por lo que una molestia prolongada a lo largo de un día entero provoca casi con total seguridad el fracaso de la puesta. De hecho, se conoce el caso de una pareja en Extremadura que inició la incubación antes de la celebración de una montería en la zona del nido, la puesta fue abandonada tras la cacería (Fundación CBD-Hábitat; datos propios).

Otras actividades de caza mayor no son habitualmente perjudiciales, salvo que se produzcan dentro de las AS durante el *período sensible* (PS), de febrero a septiembre. Los descastes o reechos de ciervos *Cervus elaphus*, muflones *Ovis ammon* y gamos *Dama dama* se suelen realizar en áreas llanas y despejadas, no correspondientes a núcleos de cría de buitres negros. No obstante, para la caza mediante esta modalidad de cabra montés *Capra pyrenaica* y corzo *Capreolus capreolus* puede ascenderse a cotas altas por pistas y caminos que sí podrían estar próximos a nidos de la especie y causar problemas por molestias. El período habitual de caza del corzo (marzo a septiembre) coincide plenamente con la cría del buitre negro.

Con respecto a la caza menor en zonas de cría, existen varias modalidades. La práctica de la caza invernal de la paloma torcaz no interfiere de forma determinante sobre el buitre negro. Una actividad en auge en la actualidad es la caza de perdiz con reclamo. Se realiza en zonas de monte mediterráneo de la mitad sur peninsular durante los primeros meses del año, hasta marzo aproximadamente. Resulta habitual en las inmediaciones de algunas colonias de cría del buitre negro. Si no se regula o impide el acceso a las zonas donde los buitres negros incuban en esas fechas, se pueden generar importantes problemas de molestias. La presencia de cazadores es habitual durante varias jornadas consecutivas en las mismas zonas, por lo que la perturbación permanece varios días seguidos.

El mantenimiento y cuidado de los ungulados cinegéticos conlleva el establecimiento de estructuras para alimentarles y darles de beber. En ocasiones, estos comederos y bebederos se colocan dentro de las AS en las que crían los buitres. De ser así, el trasiego habitual de vehículos para rellenar los comederos puede producir molestias diversas, sobre todo si son estructuras de nueva construcción o localización.

La actividad ganadera en las zonas de reproducción de buitre negro de monte mediterráneo es escasa en la actualidad. De esta forma, en las áreas donde se ubican los nidos de buitre negro –en zonas de pendientes en laderas de montañas– la presencia de ganado y personas que lo custodian se ha reducido. El ganado presente en estas zonas suele encontrarse en pastizales llanos de zonas más bajas. La interacción entre el ganado y la reproducción del buitre negro, por tanto, se considera casi nula en la actualidad, aunque aún existen rebaños de cabras domésticas en determinados lugares y explotaciones bovinas en zonas de ocupación potencial por la especie. En áreas de cría de buitre negro en Asia –República de Georgia–, el pastoreo es, por el contrario, la principal fuente de molestias (Gavashelishvili *et al.*, 2006).

Un caso especial de aprovechamiento ganadero que tiene efectos distintos sobre el buitre negro es la apicultura. Las colmenas se suelen ubicar en áreas retiradas de la presencia

humana y con buenas condiciones de alimentación para las abejas. A veces están dentro de núcleos de cría de buitre negro. Si esto ocurre, se pueden producir molestias durante la incubación y primeras fases de desarrollo de los pollos. Las colmenas se instalan de febrero a abril de forma rápida, aunque se requiere la presencia de vehículos de transporte y varias personas. Posteriormente, para la recogida de la miel y la retirada de las colmenas también se precisa que varias personas y vehículos accedan a las zonas potencialmente sensibles. Esta presencia podría provocar problemas y ausencias prolongadas de buitres negros adultos del nido, si se permanece mucho tiempo en la zona.

3.1.2.5. Recomendaciones y propuestas de actuación para una gestión compatible con la presencia de buitre negro

Francisco Guil, Rubén Moreno-Opo y Alfonso San Miguel

La conservación de los hábitats de reproducción actuales debe dirigirse principalmente hacia el arbolado de porte suficiente para albergar los nidos (alcornoque y encina sobre todo). La sustitución de los eucaliptos debe considerarse una medida adecuada para la conservación de los ecosistemas forestales autóctonos, aunque más interesante aún es favorecer a los *Quercus* frente a eucaliptos o pinos, llevando a cabo claras si fuera recomendable. Además, la programación temporal de estas actuaciones selvícolas debe evitar el período reproductor (febrero a agosto) en la cercanía de los nidos. También ha de tenerse en cuenta

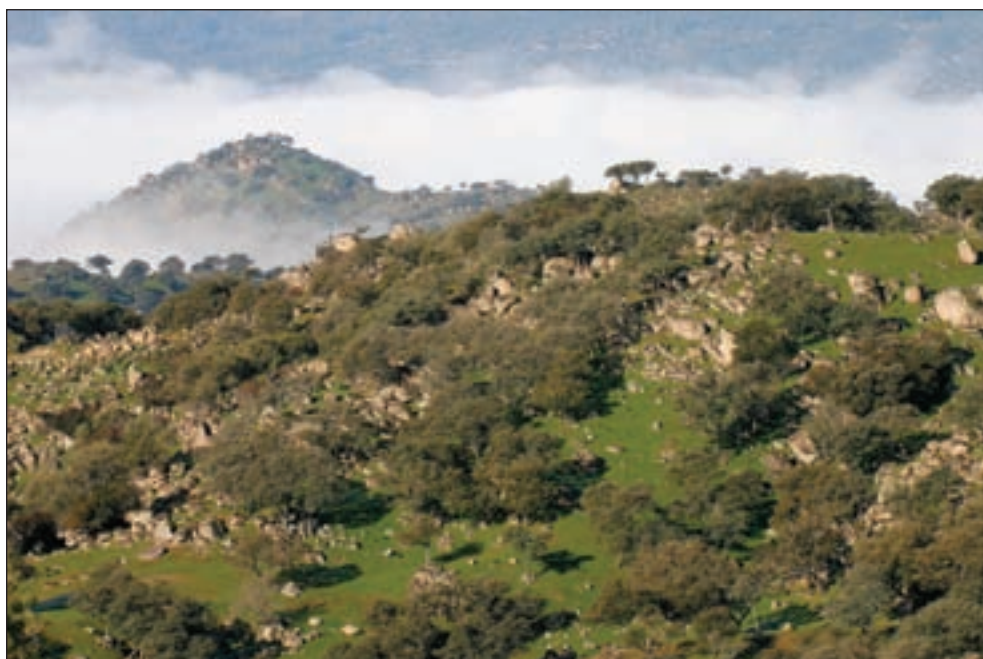


Figura 3-44. Entorno del núcleo de reproducción de buitre negro en la Sierra de Andújar, Jaén (Alfonso San Miguel).

la importancia que algunos eucaliptales tienen como excepcionales dormideros de paloma torcaz (Bea *et al.*, 2003; GIIFS, 2004), que a su vez son importantes para la alimentación invernal de otras rapaces amenazadas, como el águila imperial o el águila perdicera.

Los lugares de reproducción son seleccionados evitando la cercanía de carreteras y caminos –al menos hasta una distancia de 500 m– como fuente de molestias con efectos negativos en el éxito reproductor. Se trata, por tanto, de otro de los elementos de gestión más relevantes para la conservación del buitre negro. Ello debe traducirse en: (1) regular la creación y mantenimiento de infraestructuras viarias (principalmente caminos) dentro de las áreas sensibles –AS–, (2) controlar el acceso de las personas a estos entornos (turismo, senderismo, deportes, etc.) en los períodos sensibles –PS–, y (3) programar en el tiempo y el espacio las actividades económicas asociadas (principalmente selvícolas y cinegéticas) en la época y lugares de cría –por tanto, no en todo momento ni en cualquier parte–. La necesidad de estas medidas tiene respaldo en los resultados de numerosos estudios (Donázar, 1993; Fargallo *et al.*, 1998; Donázar *et al.*, 2002; Morán-López *et al.*, 2006a, b), aunque resulta necesaria una integración de todas las actividades humanas existentes y una consulta previa a todos los agentes sociales interesados. De forma resumida, se proponen unas recomendaciones acerca de los aprovechamientos habituales en las áreas de cría del buitre negro, que pretenden mejorar el rendimiento de las acciones sin afectar a la reproducción de la especie.

a) Trabajos forestales

Resalveo en monte bajo

- Se recomienda llevar a cabo la reducción moderada de la densidad de las matas de especies potencialmente arbóreas del monte mediante cortas selectivas y no generalizadas. Con ello, es posible asegurar el estado vigoroso de las matas existentes y favorecer las propiedades de los pies no eliminados, incrementar su crecimiento, favorecer la producción de fruto y posibilitar que a medio o largo plazo se produzca la conversión a monte alto (Serrada, 2005).
- Sólo ha de realizarse en montes bajos maduros y afectando a los pies menos desarrollados y menos vigorosos, en torno a un 30% del área basimétrica y un 50% de pies.
- La época ideal de realización es finales de verano y otoño, de forma que se minimice el rebrote y el ramón producido pueda ser aprovechado por los ungulados para paliar el bache alimenticio estival.
- Es preciso que los resalvos tengan un diámetro normal superior a 12-15 cm, de forma que les permita soportar la presión de los ungulados silvestres.
- Hay que evitar realizar los trabajos en las AS donde los buitres negros tienen sus nidos durante el PS de la especie (febrero a agosto, en este caso).
- Se debe ser especialmente cuidadoso al efectuarlas en aquellas áreas que presenten importancia para el conejo de monte, ya que la pérdida brusca de cobertura puede hacer que la madriguera se vea más expuesta a la predación.

Podas de mantenimiento

- La intensidad de la poda no debe superar más de un tercio de la biomasa de la copa del árbol. Cuando aparecen posteriormente chupones o brotes en ramas gruesas es síntoma de una presión de poda excesiva (Montoya, 1996).
- No cortar ramas mayores de 12-15 cm de diámetro, para asegurar la cicatrización de las heridas provocadas y evitar la aparición de plagas y enfermedades.
- El orden de eliminación de las ramas debe responder a una prioridad sanitaria (ramas atacadas por plagas o muy debilitadas), de estabilidad (aquellas que amenacen el futuro del árbol) y de producción de fruto (ramas verticales y viejas).
- Es preferible para el árbol realizar la poda durante el período de reposo vegetativo (es decir, invierno), aunque para aprovechar el ramoneo de las hojas y brotes por parte de los herbívoros se puede adelantar o atrasar la fecha hacia períodos de bache alimenticio.
- Eliminar los brotes de cepa o raíz que rodean el tronco del árbol al mismo tiempo que la poda, puesto que compiten por los recursos tróficos. Aunque si la zona alberga especies como conejo o perdiz roja es recomendable dejar este matorral, puesto que supone un refugio esencial.
- Hay que evitar realizar los trabajos en las AS donde los buitres negros tienen sus nidos durante el PS de la especie (febrero a septiembre).
- Emplear cicatrizantes cuando se eliminen ramas de más de 10 cm.
- Desinfectar las motosierras con antifúngicos al final de cada jornada, de forma que se innuncien los riesgos de transmisión de enfermedades.
- Evitar los cortes verticales y los horizontales, ya que pueden hacer que el agua se acumule, favoreciendo la aparición de hongos. El corte en pico de flauta es más adecuado, puesto que además permite minimizar el riesgo de desgarros.

Eliminación de residuos mediante quema

- No recurrir a la quema cuando existen unguados que puedan consumir el ramón.
- En aquellas zonas donde las poblaciones de conejo sean importantes se pueden aprovechar los residuos para realizar entaramados, por lo que no es conveniente quemar todos los residuos.
- No quemar en las cercanías de los árboles tratados para que las llamas no los afecten, ni en días con viento.
- No realizar las quemas sobre comunidades herbáceas protegidas, como majadales o junqueras.



Figura 3-45. Repoblación de alcornoques de siete años de edad con un excelente ritmo de crecimiento en área de cría de buitre negro en Castilla-La Mancha.

- En las AS de buitre negro, durante los PS (febrero a septiembre) habría que evitar la quema de residuos.

Plantaciones de enriquecimiento, repoblaciones

- Comprobar que los plantones seleccionados corresponden a las variedades y subespecies propias de la zona donde se realice la repoblación.
- Para evitar el consumo de los plantones por fitófagos puede ser preciso proteger individualmente los pies introducidos o cercar un área con malla cinegética o ganadera.
- Conviene no llevar a cabo acciones de repoblación, protección de los plantones o mantenimiento (riego, retirada de marras, etc.) en las AS de buitre negro durante el PS (de febrero a septiembre).

Descorche (ver capítulo 4.2.3.3)

Fumigación

- Evitar fumigar mediante avioneta o por cualquier otro medio las AS de cría de buitre negro durante los PS. Si no fuera posible, se recomienda llevar a cabo la fumigación mediante avioneta en un día despejado de los meses de mayo o junio, durante las tres primeras horas del día. No prolongar el trabajo durante más allá de media mañana.
- Si hubiera que realizar un mayor número de jornadas de fumigación es preferible realizarlo en días alternos, dejando tres o cuatro días de intervalo.

- Utilizar productos integrados en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario (Real Decreto 2163/1994), desaconsejándose la utilización de productos comerciales de categoría Tóxicos o Muy Tóxicos (ver Anexo V).
- Ha de realizarse únicamente cuando se crea posible la aparición de plagas y daños previsibles a la vegetación. El aporte continuado de pesticidas o insecticidas afecta negativamente a toda la fauna invertebrada, y especialmente a las cadenas tróficas del medio acuático.
- Cuando la afección a la vegetación sea por *Lymantria dispar*, es preferible el uso de trampas de feromonas, que evitarán el daño en la temporada siguiente.

Carboneo

- En las AS de cría del buitre negro durante los PS (febrero a septiembre) habría que evitar la realización de carboneo.
 - Evitar quemar bajo la copa de los árboles o en su entorno inmediato, de forma que se pueda afectar a la vegetación leñosa.
- b) Construcción y arreglo de pistas y caminos (ver capítulo infraestructuras 3.1.3.2).
- c) Medidas de gestión contra los incendios

Áreas y fajas cortafuegos (ver capítulo infraestructuras 3.1.3.2)

Torretas y otras estructuras de vigilancia (ver capítulo infraestructuras 3.1.3.2)

- d) Actividad cinegética



Figura 3-46. La apertura de nuevas pistas que atraviesan laderas donde cría el buitre negro puede provocar afecciones severas a la tranquilidad, y hacer fracasar la reproducción si se realiza en los periodos sensibles.

Monterías (ver capítulo caza mayor y buitre negro 4.1.4.6 y 4.1.4.7)

Recechos

- Llevar a cabo la caza mediante rececho de las distintas especies fuera de las AS de cría de buitre negro en el PS (febrero a septiembre).

Caza menor de paloma torcaz.

- No realizar cacerías de palomas en las AS de cría de buitre negro en el mes de febrero.

Perdiz con reclamo

- No autorizar la realización de cacerías de perdices con reclamo en las AS de cría de buitre negro, por las molestias que genera la presencia de personas mientras realizan la actividad, con disparos, tránsito con vehículos, etc.
- Regular y limitar la actividad de la forma más adecuada posible, para no reducir las poblaciones de perdices justo en el momento previo al inicio de la reproducción, cuando los machos son territoriales y las hembras buscan los mejores machos para criar.

Comederos y bebederos

- A pesar de ser necesario, hay que reducir la suplementación de alimento lo máximo posible, tanto en cantidad como en calidad, para gestionar de la mejor forma posible



Figura 3-48. Mula recogiendo las piezas cazadas en una montería, en este caso un venado. Es recomendable que no se lleve a cabo esta práctica después del mes de enero en las áreas críticas de buitre negro, ante la posibilidad de molestar a aves que pueden haber iniciado la incubación.

el medio natural y la calidad de los productos ganaderos (González y San Miguel, 2004).

- Distribuir los comederos y bebederos por la mayor cantidad posible de lugares en una finca o explotación para reducir la presión de altas cargas de ungulados sobre unos pocos enclaves.
- No ubicar los comederos y bebederos en las AS de cría del buitre negro, y hacerlo siempre a más de 500 m de los nidos.
- Evitar realizar el tránsito para el mantenimiento de los comederos y bebederos a través de las AS de cría durante el PS (febrero a agosto).

Vallados cinegéticos y cerramientos (ver capítulo infraestructuras 3.1.3.2)

Puestos de caza

- Emplearlos para la actividad cinegética en la época de caza pero siempre antes de febrero, cuando se encuentren en AS de cría de buitre negro.
- No instalar nuevos puestos en el interior de AS de cría de buitre negro, principalmente torretas u otras estructuras elevadas que sobresalgan del dosel forestal.
- Emplear elementos lo más naturales posibles para señalar los puestos.



Figura 3-49. Brote de encina con ramoneo excesivo por ungulados silvestres y ganado. Además de las molestias que puede provocar el ganado con su presencia, el deterioro de la vegetación es otro efecto perjudicial sobre el hábitat de buitre negro.

e) Actividad ganadera

Manejo del ganado

- Aunque no resulta habitual la presencia de ganado en áreas de cría de monte mediterráneo, por tratarse en general de zonas abruptas con escasa disponibilidad de alimento óptimo para el ganado –por presencia de matorral abundante y roquedos, etc.–, y por la reducción de las poblaciones de la cabaña caprina, se recomienda evitar la presencia de rebaños en las AS de cría de buitre negro durante el PS.
- No instalar cercas para el manejo del ganado en las AS de buitre negro.
- Para explotaciones donde se maneja mediante cercas, evitar la presencia del ganado en las cercas que pudieran ubicarse en las AS de buitre negro durante los PS.
- En los rebaños pastoreados, los pastores habrían de evitar la presencia de cabras, ovejas o vacas en las AS de cría del buitre negro.
- No realizar tareas de mantenimiento de ganado en AS, y sobre todo no durante los períodos sensibles.
- La elección de las razas ganaderas, la proporción de edades y sexos y la organización de los partos y desviejes son aspectos importantes para gestionar de forma adecuada el aprovechamiento pecuario en una explotación.

Comederos y bebederos (ver también recomendaciones que para ungulados cinegéticos 3.1.2.5.d)

- Evitar la suplementación con piensos que contengan urea, que incrementa en el ganado la necesidad de ingerir vegetación leñosa.

Apicultura

- Instalar las colmenas fuera de las AS de cría de buitre negro, a más de 500 m de cada nido.

Selección de resúmenes de artículos publicados

Selección del lugar de nidificación en poblaciones amenazadas de buitre negro *Aegypius monachus* afectadas por perturbaciones antropogénicas: implicaciones en conservación presentes y futuras

Ricardo Morán-López, Juan Manuel Sánchez, Emilio Costillo y Auxiliadora Villegas

Grupo de Investigación en Conservación, Área de Zoología, Universidad de Extremadura. Avda. Elvas s/n. 06071. Badajoz. España. rmoran@unex.es

Artículo original: Morán-López, R., Sánchez, J. M., Costillo, E. y Villegas, A. 2006. Nest-site selection of endangered cinereous vulture *Aegypius monachus* populations affected by anthropogenic disturbance: present and future conservation implications. *Animal Conservation*, 9: 29-37.

El buitre negro *Aegypius monachus* es la mayor ave del Paleártico occidental y está amenazada en su rango de distribución. Considerando explícitamente la influencia de las interferencias humanas, estudiamos la selección del hábitat reproductor en siete colonias utilizando un sistema de información geográfica y modelos estadísticos multivariantes. En todas las colonias, los lugares preferenciales de reproducción fueron áreas con pendiente alejadas de perturbaciones humanas. El sustrato de nidificación y las condiciones climáticas variaron entre colonias, pero siempre se correspondieron con una meteorología no extrema e incluyeron especies forestales de tamaño adecuado. Considerando que las actividades humanas influyeron en la elección del hábitat reproductor, existen políticas de gestión que pueden claramente beneficiar la conservación de este buitre. Estas serían fundamentalmente las siguientes: (1) las actividades forestales deben ser orientadas a proteger los parches de quercíneas (*Quercus* sp.) y pinos (*Pinus* sp.), especialmente los árboles individuales de gran porte, y a reemplazar los eucaliptos (*Eucalyptus* sp.) con especies autóctonas; (2) las actividades alrededor de las áreas de reproducción (recreativas, económicas, etc.) deben ser temporalizadas y organizadas espacialmente para evitar perturbaciones, en particular aquéllas que derivan de la proximidad de carreteras y caminos; (3) los efectos esperados del cambio climático deben ser compensados identificando los lugares futuros donde gestionar el hábitat, proveer alimentación suplementaria y diseñar reservas.

Variación espacial en los factores naturales y antrópicos que regulan el éxito reproductor del buitre negro *Aegypius monachus* en el SO de la Península Ibérica

Ricardo Morán-López, Juan Manuel Sánchez, Emilio Costillo, Casimiro Corbacho y Auxiliadora Villegas

Grupo de Investigación en Conservación, Área de Zoología, Universidad de Extremadura. Avda. Elvas s/n. 06071. Badajoz. España. rmoran@unex.es

Artículo original: Morán-López, R., Sánchez, J. M., Costillo, E., Corbacho, C. y Villegas A. 2006. Spatial variation in anthropic and natural factors regulating the breeding success of the cinereous vulture (*Aegypius monachus*) in the SW Iberian Peninsula. *Biological Conservation*, 130: 169-182.

La gestión de las poblaciones del buitre negro (*Aegypius monachus*), la mayor ave del Paleártico occidental y considerada especie paraguas, requiere conocer los factores que limitan el éxito reproductor. Como parte de un programa de gestión, estudiamos tales factores en siete colonias reproductoras en Extremadura (SO Península Ibérica). Utilizando un Sistema de Información Geográfica y modelos multivariantes, analizamos la relación del éxito reproductor con factores

antrópicos y naturales en la ubicación del nido y en el área de alimentación de los adultos. Incorporamos en los modelos efectos denso-dependientes entre las parejas y la autocorrelación espacial en las variables ambientales. Resultaron diferencias en el éxito reproductor de las variaciones espaciales en las condiciones naturales y antrópicas, teniendo las actuales molestias a los nidos y la futura alteración del clima un efecto negativo esperado en todos los lugares. Las medidas de gestión deben establecer regulaciones de calendario en el entorno inmediato de los nidos, principalmente en relación con las actividades silvícolas y cinegéticas. Un segundo elemento clave es la protección de los hábitats en los lugares de nidificación y sus áreas circundantes, con el objetivo de hacer disponibles tanto áreas forestadas para la nidificación como hábitats abiertos para la alimentación. Las Zonas de Especial Protección para las Aves mostraron una eficacia parcial de las medidas de conservación para la especie, y la necesidad de futuras mejoras. Finalmente, en un escenario de calentamiento global, las políticas de gestión de los hábitats de nidificación tendrán que extenderse a mayores altitudes, acciones que deberán ser guiadas por el estudio de la selección del hábitat potencial reproductivo.

3.1.3. Establecimiento de infraestructuras e interacción con el buitre negro

Rubén Moreno-Opo

3.1.3.1. Introducción

La destrucción del hábitat es la principal causa de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad en el mundo y se produce sobre todo por la acción sumatoria de desaparición de medios forestales (BirdLife International, 2004b; Bailie *et al.*, 2005). Las infraestructuras que se implantan en zonas ambientalmente valiosas suponen un aumento de la accesibilidad y presencia humana, que genera un factor de riesgo añadido. Para muchas aves amenazadas, la construcción de infraestructuras y el tránsito de personas a pie o vehículos a motor generan molestias en la reproducción, reducen la actividad rutinaria de los individuos en la zona y, en ocasiones, provocan la desaparición de territorios de cría (Newton, 1979; Donázar *et al.*, 1993; Soto-Largo, 1996; Steidl y Anthony, 2000; Bautista *et al.*, 2004; González *et al.*, 2006). El establecimiento de infraestructuras, por tanto, provoca la fragmentación del hábitat, reduciendo la disponibilidad de áreas adecuadas para especies amenazadas que dependen de condiciones ecológicas concretas (Santos y Tellería, 1998). Incrementan el efecto borde como consecuencia del contacto entre el hábitat de calidad óptima, donde viven las especies necesitadas de conservación, y los espacios perimetrales generados en el borde, de baja calidad de hábitat. Se puede producir una ocupación o invasión por especies generalistas u oportunistas que provocan cambios en la composición de las comunidades ecológicas, introduciendo episodios de competencia o depredación. Los espacios alterados por las



Figura 3-50. Buitre negro juvenil alimentándose de trozos de vísceras de ungulados silvestres, tras la celebración de una montería.

infraestructuras provocan también cambios físicos en el hábitat original por aumento de la insolación, exposición a viento o lluvia, erosión, etc. (Santos y Tellería, 2006).

Las infraestructuras en áreas donde nidifican los buitres negros son de distinta índole y entidad y se establecen para satisfacer necesidades económicas, recreativas o de gestión de los recursos naturales. Son actuaciones que se convierten en permanentes y definitivas en el medio, porque conllevan la eliminación de una extensión variable de hábitat natural. Tienen como objetivo aumentar la accesibilidad a los lugares más alejados y recónditos de los espacios naturales (construcción de pistas y veredas), proteger zonas de monte ante el fuego (construcción de fajas cortafuegos e instalación de torres de vigilancia), facilitar las tareas de aprovechamiento cinegético (cercados, tiraderos y colocación de comederos) y energético (polígonos de energía eólica, tendidos eléctricos, explotaciones de minería e hidráulica), promocionar el turismo de la zona (asfaltado de pistas, observatorios y miradores) y otras (construcciones, abrevaderos, vallas, etc.).

3.1.3.2. Tipos de infraestructuras. Interacción con el buitre negro. Recomendaciones de actuación

Pistas forestales, caminos y veredas

Los montes en los que se reproduce el buitre negro tienen una red variable de caminos y pistas. Su objetivo es facilitar el acceso a distintas zonas para su gestión. Hay desde pistas amplias y asfaltadas a pequeñas veredas donde apenas puede transitar un vehículo a motor, en zonas altas, a mitad o en la parte baja de las laderas. La construcción de pistas y caminos se realiza por medio de maquinaria pesada, capaz de eliminar la vegetación original presente y allanar la vía. El medio más empleado es el bulldozer en sus diferentes versiones (angle y tilldozer), aunque se pueden usar para ello excavadoras, apisonadoras, motoniveladoras, tractores o camiones. La época en que más habitualmente se construyen pistas y caminos es primavera



Figura 3-51. Pista abierta en el entorno de una colonia de cría de buitre negro para realizar tareas de gestión tras un incendio forestal (Jesús Garzón).

y otoño, cuando las condiciones climatológicas permiten el máximo rendimiento de trabajo de la maquinaria, por el estado de humedad del suelo y las condiciones de la vegetación.

Para permitir un uso continuado de las vías son necesarias tareas habituales de mantenimiento. Estas vías de montaña se deterioran por la acción erosiva de lluvias y viento, por el tránsito continuado de vehículos y por desplazamiento de piedras y material del propio camino. Por eso, siempre que resulta posible, se realizan tareas de acondicionamiento, remozando el camino una motoniveladora, excavadora o apisonadora, rellenando con arenas o zahorra los baches existentes, etc. Estas acciones de mantenimiento suelen llevarse a cabo en primavera u otoño y su frecuencia varía en función de las características constructivas, del nivel de uso, de la climatología, etc. Así, se suelen repasar una vez al año los caminos principales y de 3 a 6 años aquellos secundarios de menor relevancia. En las propiedades privadas y públicas son una herramienta importante para la gestión cinegética y de numerosos aprovechamientos (como la extracción de madera o el descorche). En general, la red de pistas y caminos en las áreas de cría del buitre negro es amplia, no quedando apenas una ladera sin camino próximo.

Los caminos son una de las infraestructuras que más interfieren en la tranquilidad del buitre negro. Los buitres negros evitan la cercanía a pistas y caminos para la instalación de sus nidos (Atienza *et al.*, 2001; Jiménez, 2002; Cuevas y De la Puente, 2005; Morán-López *et al.*, 2006a). La construcción, el mantenimiento y el uso de los caminos conllevan una afección muy importante cuando se produce en las AS y en los PS. La propia construcción de las pistas genera ruidos por parte de la maquinaria y por la presencia de personas, que permanecen en las laderas de cría un tiempo prolongado. Se han detectado fallos reproductivos y molestias debidas a la existencia de estas infraestructuras, tanto por la maquinaria empleada como por el acceso de vehículos y personas a puntos próximos a nidos (Galán, 1996; Sánchez, 2004b). Se ha observado además cómo los buitres negros seleccionan negativamente para criar los árboles situados a menos de 400 m de distancia a caminos y pistas (Jiménez, 2002). Las molestias por el tránsito de vehículos hacen perder numerosas puestas en nidos ubicados a menos de 50 m de caminos transitados (9,6% de 31 fracasos reproductivos detectados en una colonia de Ciudad Real en 2006. Fundación CBD-Hábitat; datos propios). Otros daños potenciales causados por las vías de tránsito son la pérdida de hábitat propicio para la instalación de los nidos.

La construcción de pistas requiere la autorización de la autoridad ambiental autonómica tras someterse a evaluación de impacto ambiental, si así lo considera oportuno el órgano ambiental competente (Ley 6/2001 de evaluación de impacto ambiental). La legislación autonómica publicada regula las posibilidades de instalación, mantenimiento y tránsito por pistas y vías forestales. Es el caso del Plan de Conservación del Buitre Negro en Castilla-La Mancha y su referencia a la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha (Consejería de Medio Ambiente, 2003). El Plan de Conservación del Hábitat del Buitre Negro en Extremadura indica la necesidad de someter a evaluación de impacto ambiental cualquier proyecto que pueda incidir sobre la especie y su hábitat, excluyendo las áreas de seguridad de la especie a actividades de construcción o repaso de pistas entre el 1 de febrero y el 15 de septiembre y limitando el paso de vehículos por vías que puedan generar molestias (Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, 2005).

Se recomienda seguir las siguientes prescripciones:

- Su trazado no ha de contribuir a procesos erosivos del terreno, ni generar desmontes o taludes de tierra excesivos.
- Mantener la capacidad de drenaje de las pistas, para evitar su deterioro: construir cunetas y drenajes.
- Evitar la proliferación de rodadas y el consiguiente aumento de la anchura de la vía, circulando siempre por los mismos itinerarios, sobre todo en zonas encharcadas, en las que resulta conveniente construir drenajes.
- Se recomienda no abrir pistas en AS de buitre negro y de otras especies de aves amenazadas, siempre haciéndolo a más de 500 m de distancia del nido más próximo.
- Trabajar con maquinaria pesada en la construcción y mantenimiento de las pistas en otoño e invierno siempre que sea posible, fuera de la época de cría de la especie.
- Limitar el acceso de vehículos a motor en los caminos y vías no públicos mediante cadenas o cancelas con llave, para evitar el paso de personas que pueden molestar a la fauna presente en el PS.
- Reducir al máximo el tránsito de vehículos a motor y personas en el PS del buitre negro –febrero a agosto– por vías que discurren por medio de una colonia de cría y/o a menos de 300 m de un nido, para reducir molestias en la época de cría.
- El personal que discurra por estas vías durante el PS ha de mantenerse en la zona el menor tiempo posible y evitar en todo momento la generación de ruidos innecesarios.

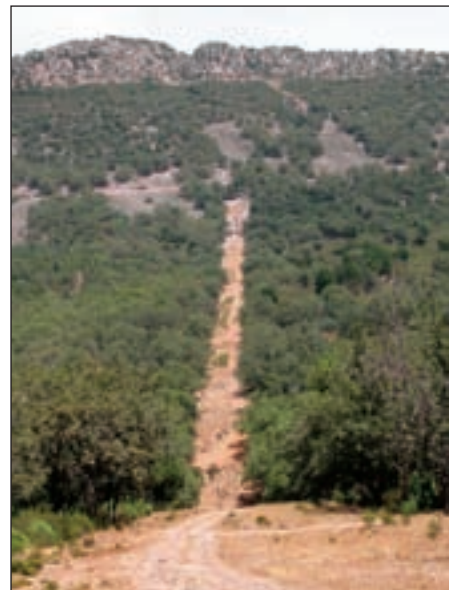


Figura 3-52. Cortafuegos-tiradero en finca dedicada a la caza mayor.



Figura 3-47. La apertura o arreglo de cortafuegos no ha de realizarse en el interior de áreas críticas ni en períodos sensibles del buitre negro.

Fajas cortafuegos y tiraderos para monterías

Una medida muy común para la protección contra incendios y para la práctica de la caza mayor en numerosas sierras es el establecimiento de fajas cortafuego y tiraderos o cortaderos. Se trata de franjas de dimensiones variables desprovistas de vegetación que dividen la mancha de monte mediterráneo en las laderas. De forma general se disponen perpendiculares a la ladera, prolongándose desde la base de ésta hasta la cumbre, con una anchura variable de entre 12 y 40 m, aproximadamente. El objetivo de estas fajas de terreno es parar el avance del fuego en un incendio forestal, al no existir material combustible en ellas, y habilitar espacios libres de vegetación donde poder disparar a las piezas de caza mayor en la práctica de la montería.

La construcción y mantenimiento de fajas cortafuego y cortaderos conlleva la generación de molestias si se realizan en las AS y en los PS de los buitres negros. La presencia y ruido de la maquinaria produce potencialmente molestias si existe algún nido en las proximidades. Estas tareas se suelen realizar durante la incubación o primeros días de desarrollo de los pollos de buitre negro, y se han comprobado fracasos reproductivos en distintas colonias (dos parejas de 115 que incubaban. Fundación CBD-Hábitat; datos propios). Los problemas vienen derivados de la presencia de maquinaria en la zona, y no tanto por otros vehículos y personas, cuyo tránsito es más dificultoso por la fuerte pendiente que tienen y el estado del firme de la vía. A las molestias a los buitres se añade el impacto paisajístico de la actuación y la posibilidad habitual de generar procesos erosivos.

Se trata de un tipo de infraestructura promovido por las autoridades ambientales para la prevención de los incendios forestales (por ejemplo, Ley 5/2004 de prevención y lucha contra los incendios forestales en Extremadura), aunque si se realizan en zonas incluidas en espacios protegidos, ZEPA, LIC, o en áreas críticas para el buitre negro, se incorpora la posibilidad de tener que realizar una evaluación de impacto ambiental, si lo considera oportuno la autoridad ambiental competente (por ejemplo, según Ley 6/2001 de evaluación de impacto ambiental, leyes de conservación de la naturaleza regionales –ver Anexo III– o planes de conservación de buitre negro). Su construcción o adecuación en AC del buitre



Figura 3-53. Torre de vigilancia de incendios en Viso del Marqués (Ciudad Real).

negro en Extremadura, si se comprueba que genera molestias, está impedida, según el plan de conservación del hábitat del buitre negro (Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, 2005). Se recomienda, en la medida de lo posible:

- A pesar de ser muy necesarios, se recomienda reducir su extensión al mínimo necesario, evitar su trazado en líneas de pendiente máxima, proporcionar zonas de drenaje para evitar una erosión excesiva y evitar alterar el suelo y las zonas más valiosas ecológicamente en su creación y mantenimiento (González y San Miguel, 2004).
- Es preferible establecer *áreas cortafuegos* a cortafuegos tradicionales. A pesar de tratarse de superficies más grandes dedicadas al control del fuego, su impacto paisajístico y ecológico es menor, y su eficacia es la misma si se establecen en ellas buenas zonas de pastos sin vegetación arbustiva que sean mantenidas por los herbívoros de la zona. De esta forma se elimina el combustible vegetal en una extensión mayor. En estas áreas cortafuegos se recomienda realizar tratamientos de mejora de la calidad de los pastos presentes (Ruiz-Mirazo, 2005).
- No abrir nuevos cortafuegos en AS de cría del buitre negro, y nunca a menos de 500 m de cualquier nido existente.

- No realizar tareas de mantenimiento y reparar los cortafuegos existentes en las AS de cría durante el PS (febrero a agosto). En caso de que no fuera posible variar la fecha de realización, hacer los trabajos sólo durante las primeras horas del día en jornadas soleadas y despejadas.
- Permitir la creación de este tipo de infraestructuras sólo a partir de la aprobación de un plan de prevención de incendios, donde se justifique la necesidad de su construcción.

Instalación de torretas de vigilancia

Otra infraestructura destinada a la detección de incendios forestales son las torres de vigilancia de incendios (ver 3.1.2.3). Se ubican en puntos elevados desde donde se divisan amplias extensiones de terreno circundante.

La época en que resultan útiles las torretas coincide con la de desarrollo del pollo en el nido, por lo que se pueden producir molestias a los adultos durante el PS si las torretas o los caminos se encuentran a menos de 500 m de algún nido ocupado. Además, el buitre negro, como otras aves rapaces, son menos tolerantes si localizan la actividad del hombre a una altitud superior a la de su nido, como ocurre potencialmente con el uso de las torretas de vigilancia.

La instalación de torres de vigilancia suele ser llevada a cabo por las autoridades oficiales responsables del control y protección ante incendios, aunque también algunos propietarios particulares las han ubicado en sus fincas, con el objetivo a veces de que sean tiraderos para esperas y monterías de jabalí o lugares de vigilancia general para guardería. En las distintas leyes de impacto ambiental estatales y autonómicas no aparece como actuación para la que se precisa evaluación de impacto ambiental. No obstante, si se pretende instalar en AC, en las regiones con un plan aprobado de recuperación de la especie es necesario valorar la idoneidad y características de la obra, evitando trabajar durante los PS (Consejería de Medio Ambiente, 2003). Se proponen las siguientes recomendaciones en su construcción y uso:

- La ubicación de nuevas torres de vigilancia a instalar ha de contemplarse fuera de las AC, a más de 500 m de los nidos más próximos, al igual que las pistas de acceso a la torreta.
- No realizar la construcción de la torreta ni apertura de camino de acceso durante el PS del buitre negro –de enero a agosto–, en áreas próximas a AC.
- Si la torre de vigilancia se encuentra en un AC reducir la actividad exterior de las personas en las torres al mínimo. El tránsito de vehículos por las pistas de acceso ha de restringirse únicamente al empleo de las torretas de vigilancia.

Cerramiento de terrenos

El vallado de terrenos en el campo es una de las herramientas más habituales de gestión ganadera, agrícola y cinegética. Consiste en cercas situadas perimetralmente sobre la linde de una propiedad, para la regulación de los usos en una explotación o para la protección temporal

de cultivos o vegetación natural ante el pastoreo. Existen muchos tipos de cerramientos, desde los tradicionales, contruidos con piedras, hasta los metálicos, más extendidos actualmente, destinados a manejar la presión pastante o carga ganadera. Los mallados cinegéticos o ganaderos se instalan durante todo el año por una cuadrilla de trabajadores de número variable. Una variedad de estos cerramientos son los pastores eléctricos. Para asegurar su eficacia se requiere mantenimiento para detectar y reparar roturas, gateras o cualquier otra alteración en los distintos tramos. Se suele realizar mediante inspecciones de guardas o ganaderos. Los mallados también suelen tener como objetivo el cierre de parcelas para garantizar la regeneración de la vegetación ante el consumo de herbívoros. Cuando la malla está muy deteriorada, a partir de 10-15 años, se suele realizar la sustitución del cerramiento.

Los cerramientos o vallados pueden generar distintos problemas a los animales si no se ajustan a unas condiciones determinadas; por ejemplo, colisiones y enganches de aves o impermeabilidad al tránsito de especies silvestres. En el caso de las áreas de cría del buitre negro, la existencia de cerramientos puede producir molestias por la presencia humana durante las fases de construcción, revisión y reparación de los cerramientos. Si su construcción o arreglo coincide con el PS del buitre negro generará molestias por la permanencia de personas en la zona.

Se trata de una acción que puede ser subvencionada por algunas administraciones, sobre todo para la adecuación de los mallados antiguos a los de la legislación vigente. También se subvenciona la restauración de vallas de piedra tradicionales. Si está destinado para uso cinegético,



Figura 3-54. Búho real *Bubo bubo* enganchado con el alambre de espino de una malla cinegética.

su instalación debe atenerse a la normativa de las distintas leyes de caza. No está contemplado como proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental (Ley 6/2001), aunque si afecta a áreas críticas de la especie, los planes de recuperación de Castilla-La Mancha y Extremadura contemplan la necesidad de regular y adecuar la actuación temporalmente.

Para evitar problemas con la reproducción del buitre negro y para el resto del medio natural en que se encuentra, se recomienda:

- No llevar a cabo la instalación de cercados o vallados en las AC del buitre negro, a menos de 500 m de cualquier nido detectado de la especie durante los PS de la especie (febrero a septiembre).
- Realizar las tareas de instalación, revisión o arreglo de los cerramientos de octubre a enero, fuera del PS del buitre negro.
- Evitar las colisiones y enganches de aves señalizando la parte superior con algún tipo de elemento visual o vegetación natural, y no instalando alambre de espino.
- Cumplir la legislación vigente en materia de instalación de cerramientos cinegéticos (por ejemplo, Ley 1/1970, Ley 8/03 de Andalucía, Ley 2/93 de Castilla-La Mancha, Ley 8/90 de Extremadura, Ley 4/96 de Castilla y León).
- Respetar y restaurar las vallas de piedras tradicionales, aunque hayan perdido en la actualidad utilidad. Supone una promoción del patrimonio cultural y natural de los territorios.

Construcción de carreteras, construcciones humanas y otras obras públicas

El incremento y diversificación de las actividades del hombre en el medio natural en los últimos tiempos ha propiciado un aumento de las infraestructuras dedicadas al transporte, a la generación de energía o al aprovechamiento de recursos agrícolas, ganaderos y turísticos. Estas obras tienen interés para mejorar esas actividades y el bienestar inmediato de las



Figura 3-55. Construcción de presa en el embalse sobre el río Montoro, en Sierra Morena central.

personas, pero ha conllevado la desaparición del hábitat donde han sido construidas por su elevado impacto sobre los ecosistemas. Además, han aumentado la presencia humana y de vehículos en zonas con alto valor ecológico. Las carreteras, viviendas, naves agropecuarias, estructuras hidráulicas o explotaciones de minería son infraestructuras que pueden atravesar zonas importantes para el buitre negro, cuya construcción requiere la presencia de maquinaria pesada y personas durante un tiempo prolongado.

Tienen un enorme impacto sobre el buitre negro si se realizan en las AC. Por ejemplo, si se construye o arregla una carretera dentro de un área de cría se producen graves alteraciones de la estructura de la colonia, tanto por la pérdida de hábitat en sí como por la incorporación de molestias derivadas de la actividad de las personas y el tránsito de vehículos.

Son infraestructuras que requieren evaluación de impacto ambiental, según la normativa vigente (Ley 6/2001 de evaluación de impacto ambiental y legislación autonómica), por ser proyectos de potencial interferencia sobre el medio. El plan de conservación del buitre negro de Castilla-La Mancha menciona que los planes urbanísticos y los procedimientos de evaluación de impacto ambiental necesarios por ley han de tener en cuenta los requerimientos de la especie, si se realizan en áreas críticas (Consejería de Medio Ambiente, 2003). El plan de conservación del hábitat del buitre negro de Extremadura señala que se han de incluir las necesidades de hábitat de la especie en cualesquiera planes de ordenación, uso y gestión de los espacios naturales (Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, 2005). Se recomienda, de forma general:

- La construcción de carreteras, embalses y cualquier construcción humana fuera de las AC de buitre negro, no afectando a las áreas potenciales de expansión de los núcleos reproductores, al menos los incluidos en ZEPA.
- No se realice ningún trabajo de adecuación de carreteras ya construidas dentro de las AC durante el PS de buitre negro.
- Las construcciones no han de propiciar desmontes con impacto importante ni cualquier otra alteración paisajística. No se deben producir procesos erosivos en las áreas en que se instalen.

Tendidos eléctricos

Los tendidos eléctricos son un elemento imprescindible para el suministro de energía eléctrica y, en consecuencia, para el bienestar de las personas. Existen numerosos tipos de tendidos, construidos con variados materiales y múltiples diseños. Son infraestructuras que apenas necesitan mantenimiento, salvo que se produzcan averías. Los tendidos atraviesan algunas áreas de reproducción de buitre negro y numerosas zonas de alimentación.

Causan una elevada mortalidad de aves. El buitre negro sufre muertes por colisión con cables o por electrocución en apoyos de líneas eléctricas (ver capítulo 4.2.2). Las muertes se registran sobre todo por colisión en tendidos próximos a muladares o a cadáveres de ganado, y por electrocución en zonas con alta disponibilidad de distintos tipos de carroña.



Figura 3-56. Buitre leonado muerto por colisión con cables de tendido eléctrico, siendo registrado por un técnico de seguimiento de fauna.

La instalación de nuevas líneas eléctricas requiere una evaluación de impacto ambiental si se realiza en áreas sensibles para las especies o incluidas en espacios de la Red Natura 2000 y si tienen una longitud superior a los 3 km, o para líneas de alta tensión de más de 15 km (Ley 6/2001). Existe legislación autonómica que regula las medidas técnicas para la instalación de líneas eléctricas aéreas en distintas regiones como Andalucía, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana, Extremadura, La Rioja, Madrid o Navarra. Por tanto, los tendidos de nueva construcción tienen que seguir criterios que evitan de forma generalizada la muerte de las aves, pero la red de líneas eléctricas antiguas presenta aún numerosos apoyos y tramos muy peligrosos.

- No instalar líneas eléctricas en un AC de buitre negro siempre que sea posible.
- Los tendidos de nueva construcción deben cumplir desde el punto de vista técnico la legislación vigente.
- Las revisiones de mantenimiento de la red de tendidos eléctricos de las AC han de realizarse fuera de los PS de la especie.
- Poner en conocimiento de las autoridades ambientales los casos de electrocución o colisión de buitre negro u otras aves rapaces amenazadas, con el objeto que la línea eléctrica donde se producen las muertes y los cortes de luz sea prioritaria para su modificación mediante subvención económica de la administración.

Instalaciones generadoras de energía eólica

Como resultado del aumento de las necesidades de suministro energético en España y por la potenciación de las energías renovables, la implantación de la energía eólica está incrementándose en los últimos años considerablemente. Estas infraestructuras se han dirigido a las zonas con viento disponible, en las cumbres y zonas altas de sierras o páramos. Su construcción requiere el transporte de numerosos materiales, el trabajo de personas durante un tiempo prolongado y la instalación de tendidos eléctricos en la zona.



Figura 3-57. Polígono de aerogeneradores en área de alimentación de buitre negro.

Supone una interferencia muy importante para los buitres negros y para numerosas aves planeadoras (ver capítulo 4.2.5). Puede producir muertes de aves por colisión con las aspas de los aerogeneradores o en los tendidos eléctricos si no reúnen condiciones técnicas adecuadas. Es una fuente muy importante de molestias si los polígonos se construyen cerca de AC y en áreas de alimentación, por la actividad de los aerogeneradores y por la presencia de personas en la zona, desplazando incluso a las aves de esas áreas. Generan una pérdida importante de hábitat y efecto barrera por las estructuras lineales que forman y la frecuente imposibilidad para su franqueo (Langston y Pullan, 2002). Existen dos registros conocidos de muertes de buitre negro por colisión con aerogeneradores (ver capítulo 4.2.5). Este bajo número probablemente sea debido a la ausencia de polígonos eólicos en las AC y otras zonas muy frecuentadas por la especie, aspecto que podría cambiar si las políticas autonómicas continúan extendiendo esta red energética a nuevas áreas.

Se trata de unas infraestructuras cuya construcción requiere una evaluación de impacto ambiental obligatoria (si son más de 50 aerogeneradores o a menos de 2 km de otro parque eólico, o con más de 10 aerogeneradores si están en áreas ambientalmente sensibles, Ley 6/2001) o un análisis previo, con la que se informará a las administraciones competentes para que valoren la necesidad de llevar a cabo esa evaluación de impacto ambiental. La Directiva 97/11/CE también señala a las infraestructuras eólicas como un tipo de proyecto con impacto potencial sobre el medio ambiente. La instalación de parques eólicos se considera una actividad incompatible con la conservación del buitre negro y su hábitat en Castilla-La Mancha

(Consejería de Medio Ambiente, 2003). Para no interferir sobre el buitre negro, se emiten las siguientes recomendaciones en la construcción de polígonos eólicos:

- No instalar parques eólicos sobre AC de buitre negro, sobre espacios incluidos en la Red Natura 2000, áreas importantes para las aves (IBA; Viada, 1998) o en zonas en las que existan riesgos de colisión por presencia de aves planeadoras (por ejemplo, cerca de muladares, a menos de 3 km de colonias de reproducción, áreas de paso migratorio, áreas con abundancia de presas potenciales para las aves rapaces, humedales y áreas de campeo general).

Instalación de comederos para fauna

Los comederos son muy utilizados en algunos cotos de caza mayor y explotaciones ganaderas en los que se ubican los nidos del buitre negro. Son dispositivos fijos en el terreno, de variados materiales, dimensiones y ubicación, que tienen como objetivo proporcionar alimento a los ungulados cinegéticos silvestres. Se pretende que los animales se encuentren todo el año en buen estado físico y sanitario, sobre todo cuando escasea la comida en el campo, evitando además el deterioro de la vegetación natural de la zona por un ramoneo excesivo. Su mantenimiento ha de ser constante para ofrecer los rendimientos pretendidos. Se necesita suministrar alimento a los comederos periódicamente, a veces diariamente. Esto requiere el tránsito de vehículos y personas hasta el lugar en que se encuentra el comedero.

Es una infraestructura que puede generar importantes molestias al buitre negro si se instala dentro de un AC. Si esto es así, el tránsito de vehículos de motor y personas para rellenar los comederos será constante durante gran parte del año, sobre todo en primavera y verano. Se recomienda por tanto:

- No instalar comederos para ungulados cinegéticos en las AC de buitre negro, y procurar que éstos no se hallen en sitios donde para acceder a ellos haya que atravesar esas AC por caminos y pistas.
- Minimizar el paso a estos comederos, realizándolo siempre con el mismo vehículo y por el mismo personal.
- Si ya existen comederos en AC, realizar el suministro de alimento a las mismas horas y con un itinerario fijo, realizando el menor ruido posible, para acostumbrar a los buitres negros al tránsito del vehículo.

Observatorios y miradores

En determinados espacios naturales existe un uso público importante. En estas zonas existen rutas turísticas y áreas dedicadas a la divulgación de los valores ecológicos. La observación de aves es uno de los recursos didácticos que reúne a mayor cantidad de aficionados. Para satisfacer esa demanda se habilitan sendas y observatorios, a veces en enclaves sensibles para las especies que los habitan. Son obras realizadas por la administración ambiental competente, puesto que suelen localizarse en espacios naturales protegidos.

Si se realizan cerca de AC pueden producir molestias a nidos próximos, aunque no es un problema muy severo para la especie. Conlleva el tránsito de personas por espacios sensibles generando molestias y ahuyentando al buitre negro y otras rapaces de esas zonas de acceso. No obstante, se considera imprescindible su habilitación en determinados lugares para satisfacer la demanda social y para concentrar a las personas interesadas en sólo unos pocos sitios. Así se garantiza la ausencia de molestias a los buitres en otras áreas de cría distintas.

Se recomienda que los observatorios sean ubicados en lugares aptos para minimizar el impacto de la presencia humana, sean construidos fuera de las épocas de cría del buitre negro y con materiales que mimeticen lo máximo posible su estructura en el paisaje.

3.2. Áreas de campeo

3.2.1. Introducción

Emilio Costillo, Casimiro Corbacho, Juan Manuel Sánchez y Auxiliadora Villegas

La mayoría de los animales, y entre ellos las aves, viven en áreas determinadas donde llevan a cabo sus actividades vitales. Estas zonas donde se desenvuelve un ejemplar se denominan áreas de campeo (*home range*). De este modo el área de campeo de un individuo se define como la superficie de terreno utilizada normalmente por el mismo en sus actividades de búsqueda de alimento, pareja o cuidado de los pollos (Burt, 1943). Se trata de una definición muy intuitiva, que sin embargo presenta una serie de problemas importantes



Figura 3-58. Buitre negro en su segundo año de vida, soleándose en zona de alimentación (Carlos Ponce).

cuando se trata de cuantificar estas áreas de campeo como han puesto de manifiesto algunos autores (Powell, 2000).

En definitiva, cada individuo debe encontrar en su área de campeo los recursos necesarios para realizar todas sus actividades vitales. De tal modo que los beneficios de mantener esta área de campeo deben ser superiores a los costes, referidos tanto a los relacionados con el metabolismo basal de individuo como otros propiamente implicados en el mantenimiento de esa área de campeo (costes relacionados con el desarrollo del mismo, la exploración, el mantenimiento, la memorización, la defensa, etc.; Powell, 2000). Los beneficios también pueden ser muy diversos, unidos al alimento, los refugios, las vías de escape, los lugares de nidificación, entre otros. Cuando los costes superan a los beneficios, el individuo debe cambiar de lugar o, si no es capaz de sobrevivir usando los recursos de un solo área, necesita seguir una estrategia de vida nómada.

El comportamiento, por tanto, de los individuos en el terreno depende de los beneficios que se traducen en la obtención de recursos que son fundamentales para el animal. Estos recursos pueden ser de distinta naturaleza; en la mayoría de los casos se hallan ligados al alimento, pero en no pocas ocasiones son otros elementos vitales para el individuo como lugares de reproducción, refugios, individuos del otro sexo, etc.

Cuando estos recursos son un elemento limitante para la población de una especie puede aparecer la territorialidad (Brown, 1969). De este modo se define como territorio de un animal a aquella superficie de terreno de su área de campeo de la que ese individuo hace un uso exclusivo o prioritario. Existe una enorme variación en el comportamiento territorial tanto entre especies como dentro de las mismas, dependiendo de la naturaleza, cantidad y distribución de los recursos limitantes. A la hora de comprender estos comportamientos se han desarrollado modelos económicos que tratan de explicar las opciones de los animales frente a los recursos (Brown, 1969). En este sentido, cuando los recursos limitantes están distribuidos de forma más o menos homogénea en el espacio, la especie puede desarrollar territorialidad siempre dentro de ciertos límites en cuanto a los recursos, por encima o por debajo de los cuales esta territorialidad deja de ser rentable (Carpenter y MacMillen, 1979). De este modo son numerosos los casos en que una especie puede variar su comportamiento ante cambios en la disponibilidad de sus recursos (Armstrong, 1992), mostrando por ejemplo como especies territoriales ante explosiones de recursos dejan de serlo. De igual modo, la mayoría de aquellas especies cuyos recursos limitantes se hallan repartidos por áreas muy grandes en forma de agregados también encuentran económicamente poco rentable el mantenimiento de recursos en territorios.

3.2.2. Selección del área de campeo por el buitre negro

Emilio Costillo, Casimiro Corbacho, Juan Manuel Sánchez y Auxiliadora Villegas

El buitre negro se alimenta de carroñas, un recurso que se halla distribuido en el espacio de forma concentrada e impredecible, por lo que para esta especie no es rentable mantener en exclusiva grandes territorios (Donázar, 1993). Por ello, el buitre negro, al contrario que otras rapaces, no mantiene áreas de campeo en exclusiva sino que distintos individuos se agrupan en colonias laxas desde donde se desplazan a las áreas de alimentación (Hiraldo, 1977). Sin embargo, como ocurre en otros animales, los individuos pueden mantener un uso exclusivo de ciertas partes centrales de su territorio donde se encuentran los recursos más importantes para la especie (Person y Hirth, 1991). En este caso las



Figura 3-59. Buitres negros posados en un barbecho al atardecer, en un área de alimentación (Pascual Alcázar).

parejas de buitre negro defienden y utilizan en exclusiva una pequeña porción de terreno en torno a los nidos (Cramp y Simmons, 1980). No obstante, las cuestiones relacionadas con la reproducción de esta especie se han tratado en el capítulo correspondiente y aquí solamente se analizará el uso del espacio por parte de la especie relacionado con otras actividades vitales del individuo, ya que los requerimientos de la especie pueden ser muy diferentes durante el proceso reproductor.

Normalmente en los animales coloniales los individuos en la colonia solamente hallan recursos que se corresponden con los lugares de nidificación (Perrins y Birkhead, 1983). Por esta razón, a pesar de que la zona de la colonia es esencial en la reproducción, los buitres tienen que desplazarse desde allí para alimentarse; por eso se dice que tienen un comportamiento de lugar central (*central-place behaviour*). La teoría sobre este modelo de comportamiento señala que un ave parte de su lugar central de alimentación (en este caso, nido o colonia) y se desplaza hasta conseguir alimento volviendo posteriormente a su origen; este lugar central se convierte en principio y fin de los viajes de las aves para alimentarse (Stephens y Krebs, 1986). En el caso de los buitres negros, para los adultos, sus nidos y la colonia se convierten en los lugares centrales, mientras que para los jóvenes, a pesar de permanecer ligados a las mismas, muestran un comportamiento diferente.

Área de campeo en los adultos de buitre negro

En el buitre negro existe una carencia de información importante respecto a las áreas de campeo. Los escasos estudios al respecto muestran que los adultos de esta especie explotan áreas muy amplias, como media unos 250.000 ha ($ds = 45.300$; $n = 6$) medidos por el Mínimo Polígono Convexo en la Sierra de San Pedro (Extremadura, España) (Costillo, 2005). No obstante, los individuos, de forma habitual en sus actividades vitales, emplean un espacio mucho más pequeño en torno a las colonias. Estas áreas de campeo varían ligeramente entre las colonias estudiadas, determinadas por la disponibilidad de recursos en las mismas (tabla 3-7). Existen también diferencias en el tamaño del área de campeo según el ciclo anual; al contrario que otras rapaces, presentan áreas de campeo más pequeñas durante la época reproductora que durante la cría (tabla 3-7).

| Área | Época reproductora | Época no reproductora |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Sierra de San Pedro ¹ | 66.755 ± 71.397, n = 6 | 15.516 ± 4.240, n = 4 |
| Sierra Pelada ² | 135.430 ± 58.965, n = 14 | 77.775 ± 35.021, n = 6 |
| Dadia National Park ³ | 61.200 ± 22.400, n = 6 | |

Tabla 3-7. Área de campeo (hectáreas) de individuos adultos de buitre negro (*Aegypius monachus*) medido por el Polígono Kernel al 95% calculado por el método fijo. Fuentes: ¹ Costillo, 2005; ² Carrete y Donázar, 2005; ³ Vasilakis *et al.*, 2006.

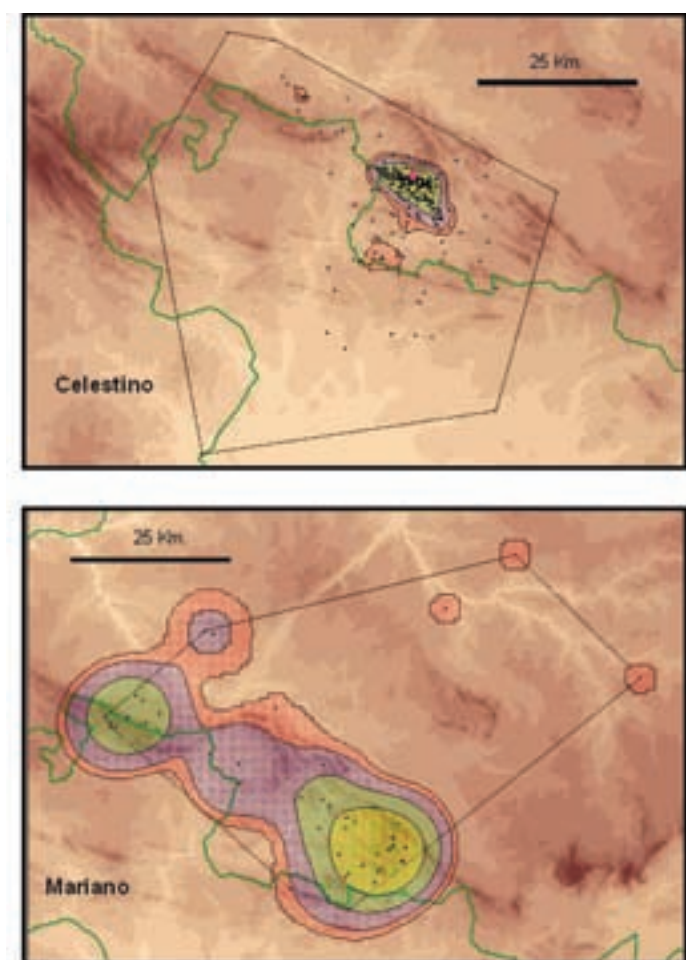


Figura 3-60. Área de campeo de dos individuos de buitre negro, uno reproductor (Celestino) y otro no reproductor (Mariano) marcados en la Sierra de San Pedro (Costillo, 2005). Se presentan las localizaciones únicas de cada ejemplar (puntos negros), el nido (color rosa), el MPC y los polígonos Kernel al 50% (color amarillo), 75% (color verde), 90% (color azul) y al 95% (color rojo). La línea verde representa el contorno de las provincias de Badajoz y Cáceres.

De igual modo, también se aprecian diferencias en el tamaño del área de campeo entre los individuos de una misma colonia. En la Sierra de San Pedro los adultos reproductores muestran áreas de campeo más pequeñas que los no reproductores y toda su actividad está centrada en torno al nido. Por el contrario, en las aves no reproductoras, a pesar de contar con un área central en su área de campeo donde pasan gran parte de su tiempo, visitan además otras áreas que utilizan como dormideros, desde los que pueden partir para la búsqueda de comida (Costillo, 2005). La utilización de dormideros nocturnos fuera de las áreas de nidificación también se ha observado en los individuos que estaban reproduciéndose, aunque en menor medida (Costillo, 2005). Un ejemplo gráfico de esta situación puede observarse en la figura 3-60. En otras colonias no se observan diferencias significativas entre individuos adultos e inmaduros como ocurre en Grecia (Vasilakis *et al.*, 2006).

Desde estas colonias los individuos se desplazan diariamente a la búsqueda de su alimento. Los pocos estudios al respecto muestran importantes diferencias entre las colonias. En el caso de los buitres negros marcados en la Sierra de San Pedro los desplazamientos registrados promedian 14,10 km y máximos para los distintos individuos que van desde 43,36 km hasta 76,84 km (Costillo, 2005). En Sierra Pelada, la media es de 27,86 km con un máximo de 86 km (Carrete y Donázar, 2005). En ambos estudios, se muestra cómo los desplazamientos son menores durante la estación no reproductora que durante la reproducción. Esta circunstancia probablemente esté relacionada con el menor número de horas de vuelo disponible (Hiraldo y Donázar, 2005) y con las mayores necesidades de alimento durante la reproducción (Carrete y Donázar, 2005). A ello habría que añadir que las aves probablemente tengan una mayor disponibilidad de alimentos en la cercanía a las colonias relacionada con la actividad cinegética (caza mayor; Costillo, 2005). Además, las aves con malas condiciones climatológicas (lluvias, nieblas, cielo cubierto, etc.) llevan a cabo desplazamientos significativamente menores que cuando las condiciones son mejores (Costillo, 2005). Toda esta serie de circunstancias pueden contribuir a estas diferencias en los desplazamientos entre distintos períodos del año.

Área de campeo en los jóvenes de buitre negro

El comportamiento de los buitres negros jóvenes es diferente al de los adultos por lo que las áreas de campeo también lo van a ser. Antes de analizar este aspecto es necesario comprender que en el proceso de maduración de las rapaces se pueden separar dos períodos.



Figura 3-61. Buitre negro inmaduro en vuelos de prospección para la búsqueda de alimento.



Figura 3-62. Vista del valle de los Pedroches, Córdoba, importante área de campeo y alimentación de buitre negro.

Un período de dependencia en el que estas aves son capaces de volar pero que permanecen en entorno de sus nidos, pues dependen de sus padres, y otro de independencia en el que los jóvenes sobreviven por sí mismos (Newton, 1979).

La estancia en las zonas de nacimiento es vital durante el período de dependencia de los buitres negros, situándose la mayoría de las localizaciones de los ejemplares marcados en el área de influencia de la colonia y gran parte de ellas centradas en el entorno del nido (Costillo, 2005). Álvarez y Garcés (1995) señalan que durante este período los pollos de buitre negro duermen en el nido o en áreas muy cercanas. Del Moral *et al.* (2002) también observan cómo un gran porcentaje de las localizaciones se sitúa a menos de 8 km del nido en las primeras etapas de la dispersión. Poco a poco los pollos, aparte de los desplazamientos diarios desde los nidos, también realizan movimientos exploratorios a distancias mayores y de corta duración (al menos de un día), regresando posteriormente a la zona del nido, con un máximo registrado de 220 km. En otras rapaces también se han observado movimientos exploratorios fuera de las áreas de cría durante el período de dependencia y regresos a la misma (Frumkin, 1994), aunque en estos casos las distancias son más cortas. Esta situación probablemente venga determinada por la gran capacidad para llevar a cabo grandes desplazamientos de los buitres (Donázar, 1993).

Por tanto, puede suponerse que hasta la emancipación probablemente exista una dependencia parcial de los padres, a pesar de que los pollos puedan alimentarse por sí mismos (Costillo, 2005). De esta manera, los jóvenes tal vez sean incapaces de obtener los requerimientos energéticos necesarios para la autosuficiencia trófica o necesitan de la presencia de los padres en alguna de las fases que implican la obtención de alimento (selección de hábitat, de presas, acceso al alimento, manejo del mismo), en algunas de las cuales las aves jóvenes suelen carecer de la habilidad necesaria (Wunderle, 1991).

Los buitres negros marcados en la colonia de Sierra de San Pedro mostraron que el período de dependencia o emancipación dura hasta finales de noviembre, con una edad media de 217 días (21 de noviembre, $ds = 13$; $n = 4$). Álvarez y Garcés (1995) señalan que la salida del área natal se produce entre los 206 y 280 días. La duración de este período es similar a la registrada para el buitre leonado (Donázar, 1993). Estos largos períodos de dependencia muestran que, a pesar de que las carroñas pudieran ser vistas como recursos fácilmente accesibles, los jóvenes deben madurar en los comportamientos relacionados con la búsqueda y obtención de alimento de las carroñas (Newton, 1979). Sarrazin *et al.* (1994) indican que los jóvenes de buitre leonado

Gyps fulvus, a pesar de alimentarse por sí solos, probablemente no cubren las necesidades diarias debido a la competencia intraespecífica. Se ha observado cómo los jóvenes de buitre negro son capaces de alimentarse por sí solos e incluso desplazar a buitres leonados de una carroña, sin embargo son fácilmente apartados por los adultos de su misma especie.

Una vez alcanzada la independencia, los jóvenes de buitre negro muestran comportamientos distintos que entran dentro de los patrones establecidos para otras rapaces. Walls y Kenward (1998) señalan tres tipos de comportamientos en jóvenes de ratonero común *Buteo buteo*: (1) los que se dispersan (se mueven a una zona alejada, en cuyo entorno permanecen); (2) los vagabundos (son aquellos individuos que continuamente van cambiando de área), y por último (3) aquellos que hacen excursiones (permanecen en el área de nacimiento desde la que llevan a cabo salidas durante breves períodos de tiempo, volviendo siempre a la zona de procedencia). Se desconoce el patrón realizado por los jóvenes de buitre negro, pero se han observado ejemplares que podrían considerarse como aves que se dispersan ($n = 2$, de sexo hembra) y otros que podrían equipararse con los individuos que llevan a cabo excursiones desde su colonia de origen ($n = 2$, de sexo macho).

En todos los casos, se muestra que para los jóvenes buitres negros las áreas de cría son muy importantes, ya que la mayoría de las localizaciones tienen lugar en el área de influencia de la colonia, tanto en el período de dependencia como fuera de él (Del Moral *et al.*, 2002). Incluso cuando los individuos se alejan a mucha distancia siempre vuelven a la colonia de origen, ya sea tras un breve período de tiempo (como sucede en las aves que llevan a cabo excursiones) o tras estancias más largas (en las que aves que se dispersan). Además de para conseguir alimento, este comportamiento les sirve a las aves para localizar nuevas áreas de cría (Morton *et al.*, 1991). Ferrer (1993) también muestra que las águilas imperiales ibéricas *Aquila adalberti*, a pesar de asentarse en áreas alejadas de sus lugares de nacimiento, continuamente regresan a los mismos, aunque la distancia y la duración de las estancias son mucho menores que en este caso.

La pauta de los movimientos de los pollos es diferente a la de los adultos (Costillo, 2005). Mientras que los adultos de buitre negro centran su actividad en el nido, los jóvenes se mueven de manera errante eligiendo diferentes dormitorios de la colonia. Al ser una especie que forma colonias laxas no existe una territorialidad acusada, lo que permite a los jóvenes vagabundear por las distintas zonas de cría de la colonia, al contrario que otras rapaces territoriales que son expulsadas por los adultos reproductores (Ferrer, 1993). Este comportamiento de los inmaduros de buitre negro puede facilitar que las aves se familiaricen con las distintas áreas de reproducción. Además, las aves pueden buscar su alimento en áreas conocidas, lo que supone una gran ventaja como ya han señalado Weatherhead y Forbes (1994) para otras aves, en especial en aves jóvenes que en general suelen contar con una menor eficacia en la búsqueda y obtención del alimento (Wunderle, 1991).

Las aves que se dispersan a otras áreas son más eficientes y emprendedoras que las que no lo hacen, ya que se van a instalar en áreas con una mayor calidad de hábitat y no tienen tanta presión social en las mismas (Walls *et al.*, 1999; Costillo, 2005). En otras rapaces, como el águila imperial ibérica, también se ha hallado que los jóvenes que se dispersan a mayor distancia son los que cuentan con una mejor condición física (Ferrer, 1993). Si utilizamos el índice de condición corporal para estos jóvenes marcados calculado en Villegas *et al.* (2002), no se aprecia una relación clara con la dispersión. No obstante, para los jóvenes de buitre negro, la dispersión a zonas lejanas tal vez sea una buena opción, a pesar de que las tasas de mortalidad puedan ser más elevadas para las aves que se alejan de sus áreas de cría

(Belinchón *et al.*, 1996; Real y Mañosa, 2001). En otras aves coloniales, se ha hallado que existe una fuerte competencia intraespecífica para los jóvenes que se quedan, pues aunque las colonias suelen ser buenas áreas de alimentación, los jóvenes son desplazados por los adultos a lugares de peor calidad (Rendón *et al.*, 2001). Esta situación podría producirse en el caso de los jóvenes de buitre negro.

También en relación con la dispersión, aunque se han marcado pocos individuos, los resultados muestran que las aves que se han dispersado son las hembras. En otras grandes rapaces, también se observan diferencias entre sexos en relación a los movimientos de los jóvenes, siendo general en las rapaces el hecho de que las hembras se muevan a distancias más lejanas que los machos, aunque hay excepciones al respecto (Newton, 1979).

Además de la dispersión, todos los individuos llevan a cabo movimientos a larga distancia, pero de corta duración que les sacan fuera del área de influencia de la colonia. Estas salidas de la colonia han sido ya citadas en otras aves rapaces y descritas como excursiones o movimientos exploratorios (Walls y Kenward, 1995) y pueden ser más frecuentes de lo que se conoce pues normalmente al ser de corta duración es posible subestimar su importancia (Walls y Kenward, 1995). Un notable porcentaje de estas excursiones ha sido a otras colonias de la especie; prácticamente todas las colonias de buitres negros que rodean a las de Sierra de San Pedro han sido visitadas por alguno de los buitres marcados en ella (Costillo, 2005). El resto de zonas son áreas con una clara orientación ganadera, por lo que es de suponer que cuentan con una buena disponibilidad de alimento para la especie (Costillo, 2005). Además, como ocurre en otras aves coloniales, la presencia de colonias de congéneres puede señalar la disponibilidad de alimento en un área (Smith y Peacock, 1990).

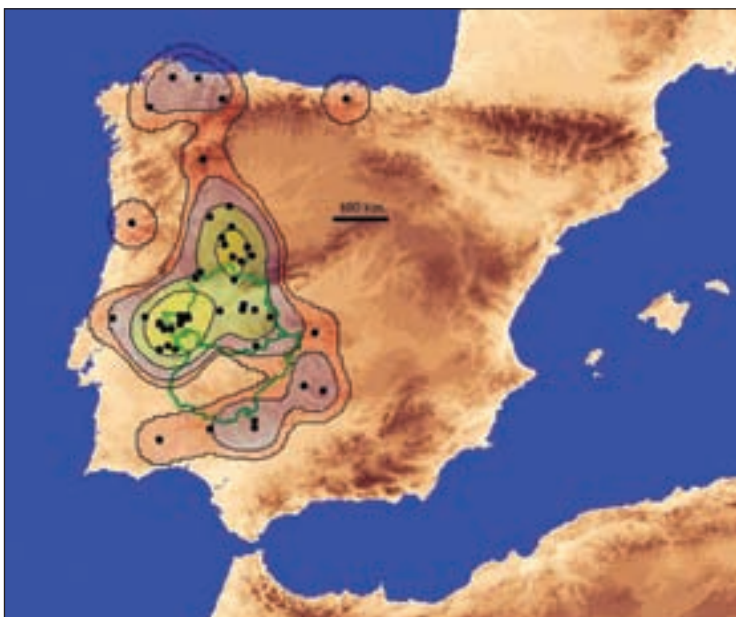


Figura 3-63. Áreas preferenciales en las salidas o movimientos exploratorios fuera de la colonia de Sierra de San Pedro de los juveniles de buitre negro marcados. Se muestran las salidas de las colonias de los juveniles (puntos negros), los polígonos Kernel al 50% (amarillo), 75% (verde), 90% (azul) y 95% (rojo).

Este conjunto de movimientos fuera de las colonias implica que pueden detectarse jóvenes en prácticamente todas las áreas de la península Ibérica a pesar de que no existan colonias reproductoras. En el caso de los jóvenes buitres negros de la Sierra de San Pedro se observaron dos grandes zonas preferenciales. Una está formada por áreas cercanas a la colonia y la otra está situada en el centro de la provincia de Salamanca (figura 3-63). La presencia de buitres negros en estas zonas puede servir como foco de atracción para otros ejemplares jóvenes de la cercana Sierra de San Pedro, relacionando distintos núcleos. La dirección de las salidas de los jóvenes de las colonias probablemente venga determinada por una continuidad de hábitat adecuado y por la situación de las otras colonias de buitre negro. Se ha visto que la calidad de hábitat que se encuentra entre poblaciones separadas influye en el grado de aislamiento de éstas (Ricketts, 2001). Del mismo modo, la presencia de colonias de congéneres, así como la cercanía de éstas, juegan un papel importante en los movimientos de las aves fuera de las colonias (Smith y Peacock, 1990).

Selección de hábitat

Los escasos estudios sobre las preferencias de hábitat en sus áreas de campeo muestran que los adultos de buitre negro, a la hora de establecer sus áreas de campeo, evitan las áreas agrícolas, aunque el uso de los hábitats es similar a su disponibilidad y está formado por áreas abiertas, dehesas y repoblaciones forestales (Carrete y Donázar, 2005). En la Sierra de San Pedro también se halló que dentro del hábitat que ocupan las aves llevan a cabo una



Figura 3-64. Valle de Alcudia, Ciudad Real. Es una importante área de campeo de buitre negro debido a la abundante cabaña ganadera extensiva e intensiva existente.

selección activa del mismo a la hora de establecer sus áreas de campeo (Costillo, 2005). En estas sierras extremeñas se puede decir que el buitre negro es una especie eminentemente forestal, pues los bosques y dehesas son significativamente elegidos con respecto a otro tipo de hábitat, mientras que sucede lo contrario con los pastizales y zonas de labor de secano (Costillo, 2005). Estos medios no ofrecen a las aves lugares adecuados para la reproducción y descanso; además en muchas de estas zonas hay una escasez importante de alimento para los buitres, pues cuando hay ganado, sus cadáveres, si no son retirados, quedan disponibles para los buitres en áreas con un nivel de molestias notable, debido al trasiego de maquinaria y personas que implican las labores agrícolas. Esta tendencia se agudiza todavía más en las áreas centrales de campeo de los buitres negros, mostrando una selección activa por los usos del suelo, seleccionando zonas con mayor cobertura arbolada, siendo los bosques y dehesas, especialmente los primeros, los medios preferidos (Costillo, 2005). Esta situación se produce porque los adultos de buitre negro centran su actividad en el entorno de los nidos y dormitorios, que precisamente se encuadran dentro de estos hábitats.

Sin embargo, a la hora de estudiar los hábitats de alimentación del buitre negro, es necesario considerar que esta especie muestra un comportamiento de lugar central (*central-place behaviour*). Por ello el uso de los parches de hábitat por los individuos puede ser debido tanto a la calidad del hábitat como a la distancia y proximidad de la plaza central (Rosemberg y McKelvey, 1999). De este modo Carrete y Donázar (2005) hallan en Sierra Pelada que la especie a la hora de buscar alimento selecciona preferentemente las zonas de dehesas. En la Sierra de San Pedro se halló un hecho similar prefiriendo áreas más abiertas donde destacan los pastizales, las dehesas y las zonas de labor de secano (Costillo, 2005). En la colonia de la Sierra de Guadarrama se ha apuntado la importancia de las zonas con abundancia de conejos al sur de la sierra y áreas agrícolas de Segovia donde existen diversos muladares (Vielva, 2004). Hiraldo (1977), basándose en la frecuencia de buitres observados en distintos hábitats, concluye que para la búsqueda de alimento los buitres negros utilizan preferentemente zonas de matorral, dehesas y baldíos (zonas de pastizal y cultivos con matorral), una selección basada más en disponibilidad de alimento que en la estructura de la vegetación.

Todo ello ha conducido a que pueda considerarse como una especie generalista en las preferencias en los hábitats de alimentación (Hiraldo *et al.*, 1979). No obstante, en comederos de Cabañeros, Jiménez (1990) encuentra que la presencia de buitres negros en relación al número de buitres leonados varía significativamente dependiendo de la vegetación existente en los mismos, siendo máxima en los establecidos en dehesas abandonadas con matorral de jaras. Parece, por tanto, que la estructura de la vegetación debe de jugar un papel a la hora de la selección de las zonas de búsqueda. Debe de ser una combinación de varios factores lo que lleve a los buitres negros a encaminar su búsqueda hacia determinados hábitats, siendo lógicamente fundamental la disponibilidad de carroñas (densidad de las mismas, detectabilidad y accesibilidad). De esta manera, incluso el estado del propio individuo puede determinar estas preferencias, individuos más competitivos y eficientes en las carroñas pueden buscar las mismas en zonas donde la competencia sea mayor, al contrario que los individuos menos competitivos. Estas circunstancias, aunque no se han observado en buitres, son frecuentes en diversos grupos de aves (Wunderle, 1991). Del mismo modo, las experiencias previas o el conocimiento del terreno pueden inclinar a un buitre a buscar en uno u otro hábitat, tal y como se ha observado en otras grandes rapaces, como el águila real *Aquila chrysaetos* (Marzluff *et al.*, 1997). En definitiva, pueden ser muchas las variables que influyen en selección de hábitat para la búsqueda del alimento en el buitre negro.

3.2.3. *La gestión en el área de campeo del buitre negro*

Francisco Guil, Rubén Moreno-Opo y Alfonso San Miguel

En el espacio que emplea el buitre negro para alimentarse son cuatro las principales actividades humanas que se desarrollan: agricultura, ganadería, caza y aprovechamiento forestal; este último es similar al descrito para las áreas de nidificación y queda mejor detallado en los capítulos 3.1.1.3 y 3.1.2.3.

Como se ha expuesto, los territorios que frecuenta el buitre negro para la búsqueda de alimento corresponden a zonas abiertas dedicadas a la agricultura y ganadería, seleccionando positivamente sistemas agrosilvopastorales no uniformes, como las dehesas, y evitando extensas áreas exclusivamente dedicadas a la agricultura (Carrete y Donázar, 2005). El aprovechamiento tradicional en las dehesas (San Miguel, 1994) ha estado basado sobre todo en el pastoreo con ganado ovino, aunque se cultivaban de manera cíclica (rotaciones largas) y se aprovechaba la leña y otros productos provenientes de la poda. Los cultivos que se efectuaban en las dehesas eran generalmente de cereales para alimentación humana y estaban situados en terrenos muy marginales, con muy bajos rendimientos por hectárea. En la actualidad las dehesas están más orientadas a la producción ganadera mixta (vacuno, ovino y porcino ibérico), al haber disminuido la importancia de las producciones forestales y agrícolas. También existe aprovechamiento cinegético, de caza mayor y secundariamente de menor. El buitre negro también realiza tareas de búsqueda de alimento en las mismas áreas en que se reproduce, sobre todo para aprovechar cadáveres de ungulados cinegéticos. Por ello, la gestión en este tipo de áreas de campeo es la misma que la expuesta en las áreas de nidificación (capítulo 3.1.).

3.2.3.1. *Aprovechamientos y gestión del medio agrícola*

Aprovechamientos agrícolas

Los principales aprovechamientos que se efectúan en el área de campeo son, por este orden, el cultivo de herbáceas de secano, los cultivos leñosos (olivares y viñedos) y los cultivos de regadío (Ministerio de Agricultura 2006). La selección que el buitre negro pueda hacer de estos espacios variará con la presencia de presas y con la tranquilidad existente (Carrete y Donázar, 2005), por lo que el tipo de cultivo que presenta mayor importancia es el de herbáceas de secano, seguido de los cultivos leñosos (tanto en secano como en regadío) y, finalmente, de las herbáceas en regadío.

Cultivos herbáceos de secano

Los principales cultivos son avena, cebada, trigo y centeno entre los cereales, y garbanzo y veza entre las leguminosas. Tal y como se ha comentado, son cultivos poco productivos, por lo tanto con poca intensidad de manejo. Los requerimientos entre grupos de todas estas especies son muy semejantes, ya que en general son siembras de otoño, con elevados requerimientos de nitrógeno los cereales y de fósforo las leguminosas.

Los cultivos requieren al menos de un laboreo, actividad que puede interferir con la presencia buitre negro en esas áreas. Las labores aplicadas y la intensidad de las mismas



Figura 3-65. Riego de cultivos de forrajeras en el valle del Tajo, Toledo, dentro de un área con presencia habitual de buitre negro en campeo por la presencia de poblaciones de conejo abundantes.

están condicionadas por la productividad del medio. En la mayor parte de las áreas de campeo los terrenos son poco productivos, por lo que apenas se efectúan dos labores previas (generalmente alzado y gradeo) en los meses que van desde septiembre a diciembre, aunque se pueden realizar algunas más (Guerrero, 1992). Desde el momento en que se realiza la siembra, no se suelen aplicar más tratamientos o, si acaso, un abonado o algún tratamiento fitosanitario puntual. Por lo tanto, la intensidad de uso humano es relativamente escasa. Para realizar estas tareas es preciso contar únicamente con un tractor con aperos, no siendo necesaria la presencia de gran cantidad de personas en el entorno.

Cultivos herbáceos de regadío

La presencia de este tipo de cultivos implica una elevada intensificación en su aprovechamiento. Se trata de terrenos dedicados a la producción de forrajeras de regadío (alfalfa, por ejemplo), maíz, hortalizas o cereales de regadío. Suelen ser comunes en áreas próximas a cauces fluviales, redes de suministro de agua (canales) o en la superficie de acuíferos. La productividad de estos cultivos es elevada, por lo que se suelen realizar trabajos de mantenimiento durante gran parte del año. Las tareas llevan asociadas una mayor presencia de infraestructuras, como son los pozos, sistemas de riego (aspersores, pívots, canales, etc.) y maquinaria especializada. Requieren la presencia de un mayor número de personas para el manejo de la infraestructura y el suministro constante de agua. En algunos casos su existencia puede llegar a ser beneficiosa para el buitre, cuando sean compatibles con la presencia de especies presa, en especial el conejo de monte. El aprovechamiento de los rastrojos y subproductos por parte del ganado menor puede igualmente hacer que, de forma temporal, sean terrenos de interés para el buitre, aunque su reducida superficie unitaria dificulta este empleo.

Cultivos leñosos

Una pequeña parte de las áreas que frecuenta el buitre negro en su búsqueda de alimento coincide con cultivos leñosos. Son terrenos dedicados al olivar y viñedo, sobre todo,

siendo los frutales más escasos. La intensificación de la producción que se ha buscado en estos cultivos hace que requieran cuidados constantes y, en consecuencia, una presencia más frecuente de personas, maquinaria e infraestructuras. En estas áreas se realizan tareas de mantenimiento durante gran parte del año. La vinculación existente entre producción agraria y subvenciones, que ha ido disminuyendo con el tiempo, ha hecho que muchas de estas zonas consuman unas cantidades de agroquímicos que los hacen poco compatibles con la presencia de especies presa. Los intensos laboreos que se practican en otros casos hacen que las especies presa no dispongan apenas de alimento y zonas de refugio y reproducción, por lo que las densidades de éstas son muy bajas (Gortázar *et al.*, 2002).

Protección de cultivos

La presencia de cerramientos para evitar el consumo de cultivos es una práctica habitual en las zonas ganaderas y donde la caza mayor tiene importancia. La instalación de los mallados ganaderos de protección se realiza en cualquier época del año por una cuadrilla numerosa de trabajadores, y su mantenimiento es escaso una vez construida. Esta actividad de gestión se trata con mayor detalle en el capítulo correspondiente (3.1.3.).

Tratamientos fitosanitarios

Una de las prácticas más habituales en la agricultura intensiva es el empleo de agroquímicos para desarrollar determinadas tareas. En función de la intensidad de cultivo se pueden emplear diversos tratamientos, desde plaguicidas a retardantes del desarrollo (foliar, floral, etc.). En la mayor parte de los casos los tratamientos se efectúan con medios terrestres (mochilas, tractores). En el caso de cultivos herbáceos de secano, se suelen emplear plaguicidas de forma puntual. Para los cultivos leñosos los tratamientos son más intensivos. El empleo de medios terrestres para la fumigación supone molestias, puesto que se precisa un vehículo a motor y una o varias personas para el reparto de la sustancia. Mayor impacto genera el empleo de avionetas, por ejemplo, por el gran ruido y la escasa distancia al suelo, aunque la duración de la interferencia suele ser escasa, dependiendo de la extensión a tratar. El suministro de los productos químicos suele realizarse en primavera o verano, coincidiendo



Figura 3-66. Los mosaicos de cultivos de secano, alternando siembras con barbechos y rastrojos, resultan muy favorables para la presencia de especies de fauna cinegética menor e incrementa la diversidad faunística y vegetal. Paisaje del Campo de Montiel.

do con la proliferación de invertebrados considerados plaga para determinadas especies de cultivos o de árboles.

Gestión del medio agrícola

La importancia del medio agrícola para la alimentación del buitre negro es muy alta, puesto que en él la especie consigue una importante proporción de su alimento. Dos prácticas agrícolas que favorecen al conejo de monte y a otras especies silvestres y domésticas, potenciales presas del buitre negro, son la ordenación de cultivos y la conservación de linderos:

Ordenación de cultivos

En zonas donde el cultivo tradicional se basaba en rotaciones de tipo año y vez o al tercio se ha pasado a cultivar casi en la totalidad, con la excepción de las superficies reguladas por el índice de barbecho de cada comarca (R.D. 2353/2004, de 23 de diciembre, sobre determinados regímenes de ayuda comunitarios a la agricultura). Esta simplificación del medio agrario posee notables inconvenientes para las especies dependientes de estos ambientes. Así, conejos, liebres o perdices requieren un hábitat variado, donde dispongan de lugares aptos para la cría (con cobertura leñosa) y lugares de alimentación (pastos naturales o cultivos; Calvete, 2002). De igual forma, se pueden ver beneficiadas distintas cabañas ganaderas extensivas en el aprovechamiento de cultivos y rastrojos variados.

Conservación y restauración de linderos

La preservación de linderos (fajas de vegetación leñosa) entre parcelas de cultivo supone un notable incremento de oportunidades para el establecimiento de fauna. El conejo de monte aprovecha estos linderos como muchas otras especies, estableciendo sus vivares y áreas de cría en el entorno de estas zonas seguras (Moreno, 2002). Es por tanto necesario preservar estos espacios a fin de lograr un medio agrario diversificado y apto para numerosas especies de mesofauna. En la actualidad la preservación de estos elementos está considerada como una buena práctica agraria y medioambiental, cuyo cumplimiento es necesario para poder percibir las ayudas directas, en virtud de la condicionalidad de la PAC (R.D. 2352/2004, de 23 de diciembre, sobre la aplicación de la condicionalidad de las ayudas directas en el marco de la política agraria común). En algunas Comunidades Autónomas la restauración de estos linderos se encuentra subvencionada.

3.2.3.2. Aprovechamientos ganaderos y de su medio

La ganadería extensiva es quizás la actividad productiva más influyente con la preservación del buitre negro y con la de otras aves carroñeras (ver capítulo 4.1.2). La importante gestión del medio natural que efectúa el ganado doméstico extensivo hace que éste sea pieza clave en la configuración del paisaje en el medio mediterráneo. Por lo tanto, el ganado constituye un destacado elemento de gestión en la mayor parte del territorio, que ha configurado durante siglos una gran extensión de la península Ibérica (Anes y García, 1994). En concreto, el pastoreo ha originado un sistema característico que es la dehesa, es decir, unos

espacios forestales multifuncionales que en la mayor parte de los casos poseían una triple vertiente productiva: forestal, ganadera y agrícola. Eran espacios forestales, ya que en ellos no era posible el cultivo agrícola exclusivo y continuado (de ahí la presencia de árboles forestales, que resultan imprescindibles para el funcionamiento del sistema); ganaderos, ya que su producción principal es la ganadería extensiva y agrícolas, ya que se cultivaban cada cierto período de años (variable, en función de la fertilidad del suelo y de los objetivos del cultivo).

En la actualidad en las dehesas tiene importancia casi exclusivamente la producción ganadera. Las siembras que se realizan son forrajeras. Los tratamientos forestales que se efectúan son los destinados a la preservación de la masa arbórea y el control de la arbustiva (podas, resalveos, rozas, densificaciones, etc.). Hay que destacar que las dehesas son el área más activamente seleccionada por el buitre negro (Carrete y Donázar, 2005), quizás por ser uno de los medios que mayores densidades de conejo ha albergado tradicionalmente (Blanco y Villafuerte, 1993). Parte de los tratamientos que se efectúan se comentan con mayor detalle en el apartado correspondiente a los tratamientos forestales en las áreas de cría (capítulos 3.1.1.3. y 3.1.2.3). Las posibilidades que la ganadería posee para el fomento del buitre negro se tratan con detalle en el apartado 4.1.2.

Alimentación del ganado

La principal fuente de alimentación del ganado extensivo es el pastoreo, por lo que todas las actuaciones que se describen en este apartado se centran en el pastoreo y las acciones que le acompañan. En el medio mediterráneo las dehesas han proporcionado alimento con sus pastos de invierno a las cabañas ganaderas establecidas en el entorno de los sistemas montañosos, donde el ganado pasaba el estío. El desplazamiento de ganado entre distintas áreas geográficas para el aprovechamiento de los pastos se conoce como trashumancia o transterminancia, en función de la distancia recorrida. En la actualidad, esta práctica se encuentra prácticamente perdida (García, 1996). La eliminación de estos desplazamientos del ganado ha supuesto que los pastos de invernada deban mantener al ganado durante todo el año. En un medio como el mediterráneo, donde la mayor parte de los pastos se agostan a partir de mayo-junio hasta el comienzo del otoño, esto supone una notable variación de las condiciones. El pasto agostado en pie, denominado henasco, posee unas muy bajas propiedades bromatológicas, por lo que la alimentación del ganado debe basarse en la mejora de las condiciones productivas de los pastos existentes y en el aporte de insumos.

Los pastos herbáceos poseen una característica peculiar, descrita en la denominada «paradoja pastoral»: su calidad aumenta al aumentar la intensidad de pastoreo, dentro de unos límites (San Miguel, 2001). Por lo tanto, muchas actuaciones buscan concentrar la carga pastante, de forma que se eliminan los rechazos del pasto (henascos), cuya presencia dificulta la emergencia del pasto en otoño, disminuyendo su calidad. Otras actuaciones deben ir encaminadas a repartir la carga pastante, evitando su concentración puntual, con la degradación que esto supone. Por otra parte, las bajas propiedades bromatológicas del pasto seco hacen que en verano el pasto leñoso sea más nutritivo. Así, el ganado busca el forraje leñoso, lo que dificulta la viabilidad del regenerado de las especies arbóreas y arbustivas. Por lo tanto, hay que recurrir a diversas técnicas para lograr la regeneración que haga viable el sistema a medio y largo plazo.



Figura 3-67. Pradera implantada con distintas especies de tréboles y fertilizada posteriormente, en primavera.

Implantación y mantenimiento de praderas y pastizales

Las praderas son cultivos forrajeros polifitos (más de una especie) constituidos básicamente por gramíneas y leguminosas, que en el área de campeo del buitre negro pueden ser aprovechados por pastoreo o, más raramente, por siega. Se trata de cultivos constituidos por herbáceas de elevada calidad y además suponen una notable disminución en las exigencias de mecanización, ya que con frecuencia son cultivos plurianuales. La ventaja competitiva de las especies que las componen se fundamenta en un pastoreo intenso, por lo que al ser pastadas o segadas compiten con ventaja y tienden a perpetuarse.

En el medio mediterráneo las praderas permanentes resultan unas excelentes productoras de pasto de calidad, siempre que sean manejadas adecuadamente (Muslera y Ratera, 1991). El trébol subterráneo, *Trifolium subterraneum*, es su principal componente, ya que es la especie más adecuada para producir un forraje de calidad en este tipo de medios (González del Tánago *et al.*, 1984). Esta pequeña leguminosa ha sido seleccionada para aportar variedades y cultivares que permitan la producción de forraje en gran variedad de medios mediterráneos. Las tareas necesarias para la implantación de las praderas son semejantes a las de un cultivo agrícola habitual.

Fertilización de pastos

La mejora de los pastos mediante el aporte de nutrientes esenciales es una forma de aumentar la producción de los mismos. En los suelos del área de campeo del buitre negro el principal elemento deficitario es el fósforo, cuyo aporte, por otra parte, favorece el desarrollo de leguminosas. Al realizar una fertilización fosfórica se mejora la calidad del pasto, además de lograr aumentos de más de un 30% en la cantidad (Ferrera *et al.*, 2005). El óptimo de los pastos mediterráneos sobre suelos ácidos es lo que se denomina majadal, que es un pasto denso y agostante compuesto principalmente de *Poa bulbosa* y, en nuestro caso, tréboles subterráneos, leguminosas que se ven especialmente favorecidas por el pastoreo.

Las interferencias de esta actuación con el buitre negro deben ser mínimas, ya que los rendimientos son elevados (el tiempo de presencia es reducido) y se pueden efectuar en

cualquier época sin que afecte a la producción de pasto (Maldonado *et al.*, 2004). Además, al disponer los pastos de mayor porcentaje de proteínas es de suponer que las conejas, que requieren un 17% de proteína bruta en su dieta para reproducirse (De Blas, 1988; Soriguer, 1981), se reproduzcan durante más tiempo.

Descolinado

Esta acción consiste en eliminar las jaras y otras plantas leñosas que colonizan pastizales. Se arrancan a mano, de forma que se mantiene el suelo inalterado. Se evita la degradación de los pastizales que se producen al estar bajo la influencia de las sustancias alelopáticas que producen las plantas leñosas colonizadoras (cistáceas y labiadas, sobre todo) y su sombreo. Además, todos los nutrientes que recibe la zona se emplean en el desarrollo de la cobertura herbácea. Esta actuación se realiza durante el período lluvioso, cuando la tierra está saturada de agua y las matas se pueden arrancar con facilidad.



Figura 3-68. Charca con presencia de ganado vacuno en la Sierra de San Pedro, con disponibilidad de agua durante el verano.

Charcas y abrevaderos

El incremento de cabezas de ganado por explotación han hecho necesarios los cerramientos internos, que funcionan casi de manera independiente. Así, la tendencia es que cada uno de ellos cuente con sus propias charcas o abrevaderos. Las charcas son construidas en la época que más fácil resulta realizar las excavaciones, cuando la presencia de agua es menor. Suele realizarse durante primavera, verano u otoño. Se requiere maquinaria pesada para el movimiento de tierras. Las obras se prolongan durante un tiempo variable, dependiente de las dimensiones de la charca.

Desbroces

Los desbroces suponen la eliminación del matorral serial que invade el pastizal u ocupa áreas que podrían aprovecharse para mantener pastizales. La mayor parte de los desbroces

se efectúan mediante medios mecánicos (desbrozadoras, gradas de desfonde, palas, etc.). Antes de desbrozar hay que plantearse por qué se ha desarrollado el matorral colonizador. La respuesta es sencilla, porque no existe una carga ganadera capaz de evitarlo, o ésta no se encuentra repartida de forma adecuada. Por lo tanto, para evitar actuaciones estériles en el medio plazo, es necesario realizar tareas que permitan el adecuado reparto de la carga. Así, el empleo de gradas de desfonde supone una alteración importante del suelo, por lo que sólo debe utilizarse cuando de forma posterior se vayan a implantar cultivos, praderas artificiales u otros pastos de calidad. En caso contrario se estarán «sembrando» las matas heliófilas, colonizadoras, que compiten con ventaja en suelos decapitados.

Densificaciones y protección de la regeneración natural

Las densificaciones son plantaciones con especies arbóreas realizadas en aquellas dehesas que carecen de regeneración de forma natural y donde no se elimina el pastoreo para lograrlo. Para evitar los daños a las plántulas éstas se protegen. Se suelen aplicar con especies como la encina, el alcornoque o el Fresno. La plantación requiere el uso de maquinaria, para la apertura de hoyos, y la instalación de un vallado perimetral a la plántula, que puede ser de diversas características. Esta protección está destinada a evitar su consumo por parte de fitófagos. Se suele realizar en los meses de otoño e invierno, por un número variable de personas. Además, los plantones se suelen regar durante la temporada más calurosa, tras la instalación de un sistema permanente de riego o con un tractor y cuba asociado.

Combate de plagas

Una de las principales cabañas ganaderas de la dehesa es el porcino ibérico, alimentado con bellota o bellota y pienso (recebo). El elevado precio que alcanza en el mercado determina la importancia económica de la montanera (pastoreo de las bellotas). Así, se busca la producción de bellota mediante el manejo del arbolado (poda) y mediante el combate de las plagas (generalmente defoliadores de los *Quercus*), que impiden una buena fructificación al alimentarse de los ramillos del año.

Para estas plagas se emplean insecticidas en muy bajas concentraciones (ULV), de tipo piretrinas o piretroides, fumigados a menudo desde avionetas en los meses de abril, mayo y junio. Estos insecticidas poseen muy baja afección para aves y una duración reducida (hasta 7 días).

Rozas de regeneración

El regenerado natural presente en muchas dehesas está conformado por matas o arbustos, de porte esferoidal, al que los fitófagos impiden crecer por el ramoneo. La viabilidad y conformación de este regenerado, aun cuando se eliminase el pastoreo, sería poco adecuada en relación a los portes que se buscan para el arbolado. Por lo tanto, la eliminación de la parte aérea y posterior cierre al pastoreo de esas matas (roza de regeneración) puede ser una buena solución. Al poseer la planta resultante un buen sistema radical, sería más rápido y fácil su desarrollo.

3.2.3.3. Aprovechamientos cinegéticos

La actividad cinegética ha experimentado un aumento en las áreas rurales en las últimas décadas, principalmente la de caza mayor. Se trata de una importante fuente de recursos económicos, que requiere de acciones de gestión de las poblaciones de las especies cinegéticas. Estas actuaciones de gestión del hábitat para el aprovechamiento cinegético pueden conllevar importantes modificaciones del paisaje. Una exposición detallada acerca de la caza mayor y su relación con el buitre negro se expone en los capítulos 3.1.2.3, 4.1.2. y 4.1.3.

Caza menor

La caza menor es una actividad muy ligada y dependiente de las prácticas agrícolas que se realizan en los distintos espacios. Del tipo de uso del territorio y de la gestión de los recursos agrícolas y alimenticios dependerá la presencia de una población saludable de especies de caza menor. Por ello, un aprovechamiento agrícola extensivo, pero no exclusivo (formando mosaico con terrenos forestales y dotado de setos y linderos bien definidos), que proporcione en los territorios áreas de refugio y alimentación para conejos, perdices y liebres, suele ser el mejor escenario para que estas especies se vean favorecidas. También otros tipos de uso del suelo son compatibles con la presencia de estas especies, siempre que existan unas condiciones adecuadas (Farfán *et al.*, 2002). Es poco habitual que en las mismas áreas existan poblaciones abundantes de especies de caza mayor y caza menor, que son poco compatibles por varios motivos (diferente tipo de hábitat seleccionado por la caza mayor y la caza menor, las molestias generadas a la caza mayor por el aprovechamiento cinegético de la menor, depredación de conejo y perdiz por parte del jabalí; Borralho *et al.*, 2000; Schley y Roper, 2003; Calvete *et al.*, 2006; competencia por recursos alimenticios: los grandes



Figura 3-69. El cuidado de la caza menor es una práctica habitual en los cotos de caza; se realiza principalmente mejorando las condiciones de alimentación y habilitando estructuras para el refugio y la reproducción (foto conejo: Alfonso San Miguel).



herbívoros consumen más biomasa y provocan cambios en la dieta del conejo –Soriguer, 1983–; deterioro del hábitat de refugio de la caza menor –pisoteo de vivares, pérdida de porte adecuado del matorral protector por exceso de ramoneo...–, etc.). Las actividades humanas en áreas destinadas al aprovechamiento cinegético menor son variadas, y suelen dirigirse a:

Alimentación suplementaria de la caza menor

Al igual que para la caza mayor, el suministro de alimento a la caza menor pretende incrementar la supervivencia de los individuos, aumentar la productividad de las poblaciones reproductoras y mejorar el estado sanitario de esas poblaciones (ver exposición más detallada en capítulo 4.1.3).

Creación de refugios para la caza menor

La fauna cinegética menor requiere, además de buenas condiciones de alimentación, lugares donde pueda refugiarse y esconderse de sus depredadores naturales. En estos sitios, además, descansa y se protege de las condiciones climatológicas exteriores si éstas son extremas (ver exposición más detallada en capítulo 4.1.3).

3.2.4. Interacción entre las actividades de aprovechamiento en áreas de campeo y el buitre negro

Emilio Costillo, Casimiro Corbacho, Juan Manuel Sánchez y Auxiliadora Villegas

Como ya se ha comentado anteriormente, hasta ahora se le ha prestado mayor atención a las áreas de nidificación y gran parte de la política de conservación en aves y rapaces ha ido dirigida a la protección de estas zonas. Sin embargo, son muchos los casos donde, a pesar de esas medidas, las especies siguen mostrando tendencias poblacionales regresivas (Madroño *et al.*, 2004). Estas circunstancias también pueden darse en el buitre negro, cuyas áreas de



Figura 3-70. Buitre negro comiendo de los restos de un cadáver (Alfonso San Miguel).

nidificación se hallan en general bajo alguna figura de protección y, sin embargo, pese al aumento global de la población nacional, algunas colonias han estancado su crecimiento y otras han visto reducido su número de parejas (Arenas y Dobado, 2006). Existen por tanto una serie de fenómenos que están actuando en las áreas de campeo que pueden comprometer la conservación de la especie, como son los cambios en el hábitat, el aumento de la mortalidad, la falta de recursos, etc. Deben por tanto tomarse medidas en las áreas de campeo que complementen esa protección de las áreas de cría.

En el mismo sentido, dentro del manejo de la especie, el conocimiento de las áreas de campeo es prioritario a la hora de identificar las zonas donde emprender medidas de conservación para la especie (control del uso de venenos, campañas de educación y concienciación a distintos sectores como cazadores, veterinarios, propietarios de fincas, o evaluación del impacto de nuevas infraestructuras –tendidos, parques eólicos, etc.–).

Agricultura

En la actualidad, uno de los fenómenos más relevantes en el medio agrícola está relacionado con los cambios en los usos del suelo. Las formas tradicionales de cultivos en rotaciones donde la tierra se siembra de acuerdo a ciclos largos (cultivos, rastrojos y barbechos) se han visto alteradas, tanto hacia una intensificación de cultivos como hacia el abandono de esta actividad. Paradójicamente, ambas situaciones pueden generar en el buitre negro un efecto negativo pues disminuyen los recursos tróficos para la especie, provocando además un empobrecimiento ecológico de estos medios debido a la homogeneización de los mismos.

En la agricultura cada día se está empleando una mayor cantidad de productos fitosanitarios. Además de una mortalidad inmediata cuando se emplean para envenenar cebos, estos productos pueden acumularse en las aves produciendo una disminución de su esperanza de vida y una caída de su éxito reproductor (Newton, 1979; Hernández *et al.*, 1986). De forma añadida, se registran accidentes no intencionados de envenenamiento de ganado y otra fauna silvestre, por la ingestión de productos vegetales contaminados por herbicidas y otros productos fitosanitarios.

La intensificación de la agricultura también ha conducido a un aumento de las construcciones e infraestructuras en el medio agrario. Esta proliferación, aparte de la pérdida de hábitat para la especie, ha conllevado la presencia de elementos peligrosos como nuevos tendidos eléctricos. Las líneas eléctricas, en ocasiones, cuando se dan una serie de condiciones adversas, suponen una fuente importante de mortalidad por electrocución o choque para los buitres negros (ver capítulo 4.2.2).

Los medios agrícolas pueden ser áreas con una intensa actividad humana, lo que puede generar molestias e impedir su selección por parte de la especie en determinadas áreas (Carrete y Donázar, 2005). En Extremadura, sin embargo, los ejemplares frecuentan agrosistemas de secano (Costillo, 2005). En estos medios, dado el carácter impredecible de la presencia de carroñas, se hace muy difícil prever los impactos sobre el comportamiento de alimentación del buitre negro, salvo cuando estas molestias incidan directamente sobre muladares o lugares de concentración de la especie.



Figura 3-71. Rebaño de ovejas merinas en régimen de aprovechamiento extensivo, alimentándose en una dehesa de la Sierra de San Pedro, Extremadura.

Ganadería

Las nuevas políticas zosanitarias y las cláusulas de muchos seguros ganaderos obligan a la retirada de los cadáveres de ganado. Estas actuaciones están en la actualidad suponiendo una importante disminución de recursos alimentarios para las aves carroñeras (Camiña y Montelío, 2006; ver capítulo 4.1.2).

Al igual que sucede con la agricultura, en la ganadería la accesibilidad a productos agroquímicos y su mal empleo están generando fenómenos de mortalidad por envenenamiento entre las carroñeras (Varillas, 2004). En determinadas áreas, para proteger a corderos, terneros y chivos recién nacidos de la depredación de zorros o perros se emplean ilegalmente cebos envenenados. En el pasado la aparición de venenos estaba ligada casi en exclusiva a aprovechamientos cinegéticos, si bien hoy en día un porcentaje importante de estos fenómenos tiene que ver con la actividad agrícola y ganadera (Varillas, 2004). Otra actuación que genera envenenamientos en las aves carroñeras es la aplicación de medicamentos a los animales (Green *et al.*, 2004). Son muchos los productos veterinarios de uso corriente en las explotaciones ganaderas que pueden generar intoxicaciones que provoquen la muerte o una disminución importante de su potencialidad como reproductor. No se conoce bien el efecto de esta amenaza sobre el buitre negro, aunque en otras especies de buitres ha generado dramáticos descensos poblacionales (Green *et al.*, 2004).

La disponibilidad de ganado como fuente de alimento puede verse sometida a distintos cambios. En la actualidad, la ganadería se halla fuertemente influenciada por la Política

Agraria Común (PAC). El desacoplamiento de las ayudas de la PAC puede generar una disminución de la carga ganadera y, por ende, de los recursos para la especie.

Otros fenómenos de cambio en la ganadería que pueden incidir en los buitres negros tienen que ver con las modificaciones en los usos y en las especies ganaderas. Hoy en día el pastoreo es una actividad laboral en declive que está generando una proliferación de vallados y el cambio del ganado ovino o caprino por el vacuno, que requiere un nivel de manejo menor. Aunque la especie puede alimentarse de cadáveres de vacuno su dieta suele estar basada en animales de pequeño o mediano tamaño, como se expone en el capítulo de alimentación (4.1.1.). Todos estos cambios pueden, a su vez, suponer una disminución en la disponibilidad de alimento para la especie. En general, el carácter extensivo de una explotación ganadera es mucho más favorable que el aprovechamiento intensivo. Esto ocurre porque los animales se distribuyen en amplias zonas de terreno, donde pueden morir y ser detectados por los buitres antes de ser recogidos por los ganaderos. Esto sucede sobre todo en explotaciones grandes de ovino y vacuno. En cambio, a no ser que los cadáveres se destinen a muldares, los restos no son accesibles para la alimentación de las carroñeras.

Del mismo modo que en la agricultura, dentro de las fincas ganaderas se están construyendo numerosas instalaciones e infraestructuras que llevan asociadas la presencia de tendidos eléctricos. Estas líneas, situadas en el área de campeo de la especie, pueden suponer un aumento del riesgo para las aves a pesar de hallarse alejadas de las áreas de cría (Ferrer *et al.*, 1999). Como también ocurre en los medios agrícolas, se ha producido un incremento del tráfico rodado en las fincas ganaderas, relacionado con el manejo del ganado. Esta circunstancia puede generar molestias para la especie, aunque difícilmente evaluables. No obstante, en el entorno de las colonias de buitre negro existen abundantes casos de aceptación al manejo diario de las explotaciones agropecuarias.

Aprovechamiento forestal

La gestión relacionada con el sector forestal tiene gran importancia en las colonias de cría del buitre negro, y se tratan en los capítulos correspondientes (3.1.1. y 3.1.2.). Su incidencia sobre las áreas de campeo es mucho menor, aunque en el caso de las forestaciones pueda reducir la disponibilidad de alimento.

Actividad cinegética

La actividad cinegética en determinadas áreas ha podido beneficiar a rapaces carroñeras como el buitre negro. En el capítulo dedicado a la alimentación y caza mayor se señala cómo los ungulados cinegéticos han experimentado un fuerte crecimiento, provocando que en determinados núcleos poblacionales sea una fuente de alimento muy importante (Costillo, 2005). No obstante, hay una serie de elementos relacionados con la caza que inciden negativamente en la conservación de las rapaces y del buitre negro en particular.

Una de las principales amenazas humanas para la especie proviene del creciente uso de venenos, en gran medida relacionada con actividades de control de depredadores con fines cinegéticos (Varillas, 2004). En el capítulo correspondiente (4.2.1) se exponen con mayor

amplitud toda la serie de circunstancias que rodean a los envenenamientos, así como los procedimientos para atajar estos hechos. En este sentido, el conocimiento del área de campeo de la especie puede ser determinante a la hora de priorizar actuaciones para el control del uso del veneno en el entorno de las colonias de buitre negro.

Unidos a la caza también se producen otros casos de intoxicación que pueden provocar la muerte de ejemplares, su debilitamiento o la reducción de su capacidad reproductora. Se trata del plumbismo debido a la ingestión de materiales de plomo habitualmente empleados en la caza (perdigones y balas). Este hecho puede conllevar importantes problemas de conservación en las aves carroñeras (Snyder y Snyder, 2000). Se trata de una amenaza difícil de detectar, pues provoca la muerte lenta del ejemplar y/o caídas de la productividad de las parejas (Burger, 1995). Se desconoce su incidencia real en las poblaciones de buitre negro pero se ha comprobado su presencia en la especie (Tewes, 2004) y en otras carroñeras como el alimoche común *Neophron percnopterus*; en esta especie supone una grave amenaza para la conservación de algunas poblaciones (Donázar *et al.*, 2002). El empleo de materiales de plomo en la caza es una práctica habitual en España y se puede promover su sustitución por elementos inertes en las áreas de campeo de la especie.

La caza también provoca muertes y heridas en la especie por disparos (ver capítulo 4.2.2). Si bien en las áreas cercanas a las colonias se conoce a la especie y existe una conciencia con respecto a la misma, en las áreas de campeo esta consideración es menor y son frecuentes este tipo de incidentes. Por ello se requiere la realización de campañas de educación y concienciación no sólo en las localidades cercanas a los lugares de reproducción, sino además en aquellas otras dentro de su área de campeo.

Urbanismo y nuevas infraestructuras

Dada la amplitud de las áreas de campeo del buitre negro, se está produciendo en ellas un aumento del número de construcciones e infraestructuras. Además de la pérdida de hábitat y de



Figura 3-72. La construcción de nuevas carreteras y urbanizaciones en áreas de campeo reduce las posibilidades de encontrar alimento a los buitres negros, por desaparición de hábitat favorable.

causar molestias de difícil evaluación, pueden en ocasiones aumentar la mortalidad de los buitres. La proliferación de parques eólicos supone una mortalidad importante para rapaces similares, como el buitre leonado (Lekuona, 2001; Barrios y Rodríguez, 2004; ver capítulo 4.2.5), aunque se desconoce su impacto real para la buitre negro, y el efecto de estas infraestructuras sobre las aves varía según los estudios (Lekuona, 2001; Barrios y Rodríguez, 2004; De Lucas *et al.*, 2004). También la proliferación de tendidos eléctricos en ocasiones asociadas a estas nuevas construcciones supone un peligro para las rapaces y el buitre negro (ver capítulo 4.2.2).

3.2.5. Recomendaciones de actuación en áreas de campeo para una gestión compatible con la presencia de buitre negro

Rubén Moreno-Opo, Francisco Guil y Alfonso San Miguel

Como se ha expuesto, los paisajes sinuosos y abiertos son muy utilizados por el buitre negro en sus vuelos prospectivos, pues ofrecen recursos tróficos de más fácil exploración (Ruiz *et al.*, 1988; Fargallo *et al.*, 1998; Donázar *et al.*, 2002; Poirazidis *et al.*, 2004). Ello apoya la reconocida importancia en conservación que poseen las dehesas y matorrales mediterráneos (Carrete y Donázar, 2005). En este apartado se hacen recomendaciones acerca de cómo llevar a cabo esas acciones de gestión del hábitat. El objetivo es contribuir a incrementar la eficacia de los rendimientos económicos de dichos aprovechamientos, siempre respetando y contribuyendo a que sean sostenibles en el tiempo y respetuosos con el medio natural.

a) Prácticas agrícolas

Cultivos herbáceos de secano y ordenación agrícola

- Los cultivos de secano en las áreas de campeo no producen interferencias con el buitre negro en general. Por el contrario, se ve favorecido si las prácticas de cultivo son extensivas, porque se promocionan las poblaciones de especies presa potenciales (conejos, ganado, ungulados silvestres, etc.).

Figura 3-73. El cierre de las siembras de cereal con pastores eléctricos permite reservar una fuente de alimento importante para los ungulados silvestres y el ganado en las épocas de mayor escasez de recursos, como en verano, a la vez que se permite el acceso del conejo. Se evitan además daños por ramoneo excesivo sobre la vegetación natural.



- Los cultivos de secano son adecuados para diversificar el medio agrícola si se realizan dejando hojas de pequeñas dimensiones (hasta 10 ha) para cada uso (siembra, rastrojo, posío y barbecho). De esta forma se incrementa la diversidad en el terreno y se disminuye la necesidad de aportar fertilizantes.
- Se recomienda instalar caballones sin labrar entre hojas de cultivo (denominados *beetle banks*); ya que sirve para aumentar el alimento y el refugio para diversas especies de caza menor, así como para la fauna insectívora.
- Conviene realizar uno o dos pases de arado en la tierra antes de realizar la siembra en otoño, cuando las condiciones de humedad sean las apropiadas.
- Cuando se labra en zonas arboladas es conveniente no hacerlo bajo la copa de los árboles, tanto por la baja productividad de estos terrenos como el daño producido al arbolado.
- El mantenimiento del rebrote al pie de cada árbol es muy aconsejable donde hay buenas poblaciones de conejo, ya que puede ser un excelente refugio para éstos.
- Es necesario retrasar el arado de los rastrojos lo máximo posible, puesto que son un espacio muy favorable para la alimentación de la fauna herbívora en general.
- El pastoreo de las rastrojeras es una práctica tradicional que permite reducir las necesidades de insumos en las explotaciones. No es conveniente quemar los rastrojos, lo que es causa de pérdida de las ayudas de la PAC, salvo en ocasiones justificadas.
- Si se quiere favorecer al ganado o a los ungulados cinegéticos se puede dejar pastar el cultivo brevemente en invierno cuando está en forma de hojas verdes y posteriormente cerrarlo mediante pastor eléctrico, para ofrecerlo de nuevo en verano una vez haya granado. De esta forma se favorece la alimentación de los herbívoros en épocas de bache alimenticio.
- Si se pretende favorecer al conejo de manera prioritaria, es aconsejable que las parcelas sean pequeñas (1-5 ha), lo más irregulares posible, sobre todo alargadas y con matorral en el contorno y en el interior (islas). No obstante, la nula o muy escasa cobertura arbustiva en muchas de las siembras de secano con presencia de conejo hacen difícil aplicar estas medidas en el momento del laboreo, por lo que en esos casos se recomienda optar por los *beetle banks*, por las medidas recogidas más adelante en cuanto a linderos (*Conservación y restauración de linderos*), e incluso por crear refugios artificiales complementario, por ejemplo, con la piedra disponible tras las labores.
- Es conveniente evitar la instalación de cerramientos con malla de triple torsión (malla gallinera), ya que generalmente el daño producido por los conejos no compensa el coste de la instalación y mantenimiento. Además en esta malla colisionan y mueren especies que pueden ser de interés, como pollos de perdiz.

Cultivos herbáceos de regadío

- Se recomienda llevar a cabo el cultivo de herbáceas de regadío sólo cuando la disponibilidad de agua esté garantizada.
- En las explotaciones mixtas o con ganado cercano es necesario integrar los rastrojos en la alimentación del ganado, a fin de evitar consumos de pienso innecesarios.
- En el caso de que existan poblaciones de conejo cercanas, es conveniente permitirles el acceso una vez realizada la cosecha, ya que puede suponer que las primeras camadas se adelanten.
- Los buitres negros no seleccionan preferentemente estos terrenos como áreas de campeo, por la presencia habitual de personas y por la intensificación de la actividad. No

obstante, si en estas zonas existen cantidades considerables de cabezas de ganado o de fauna cinegética, sí se podrán encontrar buitres negros campeando.

Cultivos leñosos

- Se recomienda no emplear técnicas muy intensivas (uso excesivo de fitosanitarios, puesta en regadío, implantación de espalderas para viñedos) para no afectar a la diversidad de fauna de los terrenos dedicados a cultivos leñosos (olivares, viñas, frutales, etc.) y mantener su integración en el medio natural.
- También se debe evitar convertir este tipo de cultivos en regadíos intensivos que modifican las prácticas agrícolas tradicionales y afectan al mantenimiento de la biodiversidad. La subvención de estos cultivos intensivos se verá desfavorecida en los planes futuros de financiación a escala europea.
- Para los terrenos menos productivos, la intensificación de la agricultura es menos rentable que su conversión en ecológicos, en caso de que existan canales de distribución adecuados.

Cerramiento de cultivos

- La protección de los cultivos para su aprovechamiento a diente por los ungulados silvestres y por el ganado es una medida muy recomendable, pues mejora su condición física en épocas de escasez de alimento.
- Resulta conveniente que las estructuras destinadas a la protección de cultivos (pastores eléctricos o vallados) sean visibles y queden bien señalizadas, para evitar la colisión de aves contra ellas.
- Es necesario promocionar los vallados tradicionales de piedras para este fin, mediante subvención por las administraciones regionales.

Tratamientos fitosanitarios

- Evitar fumigar mediante avioneta las zonas conocidas de alimentación de buitre negro, sobre todo las áreas de cultivos de secano extensivos. Se producen de esta forma molestias y alteraciones de la tranquilidad de las aves presentes, por los vuelos a escasa altura del suelo.
- Se debe llevar a cabo únicamente si es segura la aparición de plagas o enfermedades sobre los cultivos. El aporte continuado de pesticidas o insecticidas afecta negativamente a toda la fauna invertebrada. Redunda en una menor disponibilidad de alimento para perdices y otros consumidores de invertebrados.
- Se recomienda utilizar productos integrados en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario (Real Decreto 2163/1994), desaconsejándose la utilización de productos comerciales de categoría Tóxicos o Muy Tóxicos (ver Anexo V).

Conservación y restauración de linderos

- Se debe promover la existencia de lindes y sotos entre parcelas. Dejar libre de tareas agrícolas los bordes entre hojas de cultivos, que no deben ser roturados, ni arados,

ni fumigados, permitiendo el crecimiento libre de la vegetación. Esta diversificación de formaciones es muy beneficiosa para la fauna silvestre, sobre todo para la perdiz y el conejo. Proporciona sobre todo refugio, pero también alimento, especialmente importante para el conejo si los linderos están asociados a depresiones del terreno en las que la humedad se mantiene más tiempo, y proporcionan alimento fresco cuando el resto del pasto está ya agostado.

- Un elemento importante de la restauración de linderos es la eliminación del pastoreo de la vegetación leñosa que los componen.
- Un ejemplo de práctica en este sentido es la creación de caballones de separación de cultivos o *beetle banks*.
- Esta práctica está considerada como ambientalmente positiva y ya es subvencionada por algunas Comunidades Autónomas.

b) Ganadería

Implantación y mantenimiento de praderas

- De forma análoga a los cultivos, se recomienda llevar a cabo la implantación de praderas para mejorar el rendimiento de la alimentación del ganado sin afectar a otros elementos del medio natural (por ramoneo, por ejemplo). La siembra ha de efectuarse a principios del otoño.
- Las áreas de campeo del buitre negro se encuentran en suelos ácidos mayoritariamente, por lo que se recomienda el empleo de praderas basadas en mezclas de leguminosas, como tréboles *Trifolium* sp., carretones o mielgas *Medicago* sp. y otras especies como *Ornithopus* sp. o *Biserrula* sp.

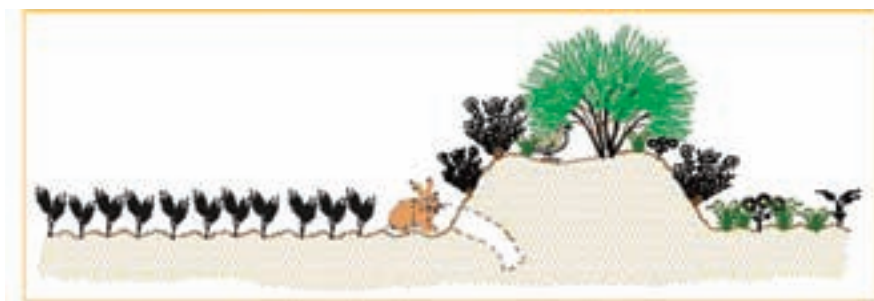


Figura 3-74. Esquema de construcción de un beetle-bank, en el que se elimina el laboreo y se permite el crecimiento de la vegetación leñosa (arriba, extraído de González y San Miguel, 2004). Estados de desarrollo de beetle-banks (derecha), favorecedores del conejo y la perdiz, como lugares de cría, refugio y alimentación. Finca Las Ensanchas.

- La tremosilla *Lupinus luteus* es una leguminosa adecuada para emplear en praderas puras cuando se puede controlar el pastoreo. Un consumo incontrolado puede provocar timpanismo en los rumiantes. Del mismo modo, se debe evitar el consumo de sus henascos y semillas tras las precipitaciones, pues la aparición de hongos puede provocar una grave intoxicación denominada lupinosis.
- Se deben destinar superficies de terreno acordes con las necesidades y posibilidades de la finca. Es preferible disponer varias parcelas pequeñas distribuidas en distintas zonas que una de gran extensión; se mejora así la heterogeneidad y diversificación estructural del paisaje, lo que favorece además a la fauna cinegética menor.

Fertilización de pastos

- Para mejorar el rendimiento, y sobre todo la calidad, de los pastos naturales y las praderas implantadas puede resultar conveniente aportar elementos minerales en los pastos más húmedos y de mayor calidad.
- Es preferible llevar a cabo la fertilización de los pastos ya existentes a la implantación de nuevas praderas.
- El fósforo es el elemento más deficitario en suelos ácidos. Por ello suele ser conveniente aportarlo, en forma de superfosfato o de roca fosfórica. Se recomienda suministrar una dosis de 50 unidades de fósforo, aunque depende del tipo de suelo.
- En lo que afecta al fomento del conejo, la fertilización fosfórica supone una mejora considerable de los recursos alimenticios disponibles, pues favorece la proporción de leguminosas en los pastizales naturales. Estas especies son las que proporcionan mayor cantidad de materias nitrogenadas y minerales al conejo (con la consiguiente influencia en la síntesis de proteínas; Olea y San Miguel, 2006). Las proteínas se han demostrado muy importantes en el metabolismo del conejo en general (De Blas, 1989, 2001), llegando algunos autores a relacionar el inicio del período reproductor del conejo de monte con incrementos en la disponibilidad de alimento de calidad (Villafuerte, 1997).

Descolinado y desbroces

- Las zonas a habilitar para la promoción de pastos naturales han de ser adecuadas en superficie con respecto a las cantidades de ganado presentes en la explotación o finca considerada. Si el ganado no llega a mantener el pasto herbáceo por su propio pastoreo, las leñosas colonizadoras (cistáceas y labiadas fundamentalmente) tenderán a ocupar estas zonas.
- En las zonas donde las densidades de ganado sean muy elevadas deben evitarse los desbroces, que aportan refugio a presas del buitre, como el conejo, por ejemplo.
- Es preferible llevar a cabo la retirada de jaras de forma manual.
- No eliminar nunca especies vegetales protegidas, ni dejar desprotegidas especies muy palatables, como labiérnagos o madroños.
- Si el terreno a desbrozar es extenso y con matorral denso, la maquinaria usada no debe alterar las capas superficiales de suelo, no realizando decapados, que eliminan la capa superficial del suelo (5-10 cm.), limitan las posibilidades de crecimiento de pastos naturales y favorecen únicamente a las jaras.
- No hay que desbrozar con grada de desfonde si los trabajos no van seguidos de una siembra de cereal o de la implantación de una pradera.



Figura 3-75. Cuadrilla retirando jara a mano en la Sierra de San Pedro.

- No hay que realizar desbroces continuos de más de 20 ha.
- Los trabajos han de ser realizados en otoño o principios de invierno.
- Los desbroces pueden favorecer al conejo de forma considerable (Villafuerte *et al.*, 2001), sobre todo si afectan a amplias superficies de matorral homogéneo, por lo que deben estructurarse de forma cuidadosa: no realizar desbroces continuos de más de 10 ha., dejar al menos un 5% de la superficie sin tratar si el área de actuación supera las 2 ha., y buscar parcelas irregulares y preferiblemente alargadas.

Charcas y abrevaderos

- Estos elementos del medio son generalmente beneficiosos para el buitre negro. En primer lugar, favorecen a sus principales presas y, por otro lado, podrían satisfacer las necesidades de aseo y de agua del buitre negro, que emplea algunas de ellas con asiduidad.
- La red de puntos de agua de una explotación ha de ser gestionada en función de las necesidades espaciales y de las cantidades de ganado presentes. Las charcas, pilas y abrevaderos han de proyectarse de forma que sean respetuosas con manantiales, cursos de agua y otros elementos del medio.
- La construcción o mantenimiento de charcas debe promover la existencia de orillas someras, la presencia de vegetación palustre perimetral y la integración en vaguadas y sitios tranquilos. De esta forma se promoverá la ocupación por fauna silvestre variada.
- Evitar construir las charcas sobre formaciones vegetales protegidas (p. ej. juncales churreros o majadales).

Combate de plagas

- Se debe reducir la fumigación con avioneta en las áreas conocidas de campeo de buitre negro. Se limitarían así las perturbaciones por los vuelos a escasa altura del suelo.
- Ha de realizarse cuando se sospeche que pueden aparecer plagas o enfermedades de forma fundada, no rutinariamente.
- Se deben utilizar productos integrados en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario (Real Decreto 2163/1994), desaconsejándose la utilización de productos comerciales de categoría Tóxicos o Muy Tóxicos (ver Anexo V).
- Potenciar el uso de trampas de feromonas ante *Lymantria dispar* (Romanyk y Cadahía, 1998) y *Thaumatopeoa pytiocampa*.

Rozas de regeneración

- Donde hay poblaciones de conejo, esta actuación no debe llevarse a cabo de forma generalizada, puesto que se limita la disponibilidad de refugio.
- Es recomendable asegurar que los ungulados no tengan acceso al interior de las áreas rozadas, pues se condicionaría la eficacia de la medida.

b) Gestión cinegética

Alimentación suplementaria de la caza menor

- Es muy recomendable llevar a cabo el suministro de comida y agua para favorecer a las poblaciones de conejos, sobre todo durante los períodos de más escasez. Así se incrementará su supervivencia y su productividad.
- La alfalfa, mejor *en rama*, es un excelente alimento para el conejo, que también acepta de buen grado el suministro de grano de cereal (cebada, trigo, avena), más apetecible para la perdiz.
- Los comederos y bebederos han de ser mantenidos permanentemente. Su estructura y forma deben evitar la entrada de otras especies para las que no están destinadas y que pueden deteriorarlos, como jabalíes o ciervos.
- La forma ideal de suministro es a través de una amplia red de comederos establecidos por toda la explotación. Otra alternativa es el reparto del alimento por caminos mediante un tractor y remolque, pero se requiere un esfuerzo intensivo diario.

Creación de refugios para la caza menor

- La forma óptima de contar con refugio para la caza menor (especialmente el conejo) es mantener la mayor heterogeneidad estructural posible del hábitat, compaginando la presencia de las parcelas agrícolas con linderos, ribazos o manchas de matorral. En áreas de dehesa, si hay presencia de ganado abundante, el refugio para la fauna menor suele escasear debido a que el intenso pastoreo acaba con los brotes de vegetación leñosa y la regeneración de la masa arbustiva y arbórea. Estos brotes y matorrales incipientes han de ser protegidos del ganado, para garantizar refugio y alimento a conejos, perdices y liebres, por medio de vallados perimetrales (ver una exposición más detallada en el capítulo 4.1.3.3).



Figura 3-76. Aunque existen distintos modelos eficaces de refugios artificiales, los recomendados de forma general son los construidos con piedras en los que se entierra la parte superior.

Selección de resúmenes de artículos publicados

La aplicación de la teoría de alimentación desde un punto de retorno muestra la importancia de las dehesas mediterráneas en la conservación del buitre negro *Aegypius monachus*

Martina Carrete y José Antonio Donázar

Estación Biológica de Doñana, Avda. María Luisa s/n, 41013, Sevilla, Spain. carrete@ebd.csic.es

Artículo original: Carrete, M. y Donázar, J.A. 2005. Application of central place foraging theory shows the importance of Mediterranean dehesas for the conservation of the cinereous vulture *Aegypius monachus*. *Biological Conservation* 126:582-590.

Las dehesas son un ecosistema agropastoral extensivo, característico de los países del oeste Mediterráneo, que está sufriendo un gran proceso de transformación desde 1950. Aunque su distribución se solapa de manera importante con la de muchas especies amenazadas como el águila imperial *Aquila adalberti*, el buitre negro *Aegypius monachus* y el lince ibérico *Lynx pardina*, la información disponible de cómo estas especies utilizan estos ecosistemas transformados es escasa. En este trabajo estudiamos el patrón de selección del hábitat de alimentación del buitre negro utilizando información de 14 individuos marcados con emisores convencionales en una de las colonias más grandes de Europa, en Sierra Pelada (Huelva). Los hábitats usados y disponibles fueron comparados a dos escalas mediante análisis composicionales clásicos. Complementariamente, se modeló mediante Modelos Lineales Generalizados Mixtos (GLMM) el patrón de selección de hábitat de la especie, teniendo en cuenta la distribución espacial de las manchas de hábitat en relación a la colonia. Las áreas de campeo de los individuos se solaparon sobre una superficie total de 592.527 ha en el entorno de la colonia, siendo mayores durante la estación reproductiva. Durante este período se registraron también los desplazamientos más lejanos (media 27,86 km, máximo 86 km). Todos los individuos marcados evitaron incluir las zonas agrícolas dentro de sus áreas de campeo. El uso del hábitat en relación a la distancia a la colonia mostró que las dehesas eran positivamente seleccionadas pese a estar a una distancia media mayor que otros tipos de hábitats, un resultado que se mantuvo constante entre individuos y estaciones. El buitre negro, por lo tanto,

parece depender para su conservación no solo de la protección de las zonas de reproducción, como se ha considerado tradicionalmente, sino también del mantenimiento de dehesas bien conservadas en las proximidades de las colonias de cría. La conservación del buitre negro puede contribuir al desarrollo económico sostenible de estos hábitats al atraer fondos europeos destinados al mantenimiento de explotaciones tradicionales extensivas. Aunque otras especies podrían beneficiarse de los resultados obtenidos en este estudio y de la utilización del buitre negro como especie bandera para la conservación de estos ecosistemas mediterráneos y su biodiversidad asociadas, es necesario desarrollar estudios locales con especies más sensibles que permitan establecer lineamientos de manejo más detallados, aplicables a una escala menor.

Áreas de alimentación y campeo de buitres negros *Aegypius monachus*: un análisis preliminar

Casimiro Corbacho

Grupo de Investigación en Biología de la Conservación (GIC). Área de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. Avda. Elvas s/n. 06071. Badajoz. España. E-mail: ccamado@unex.es

Artículos originales: Corbacho, C., Costillo, E. y Morán, R. 2004. Foraging areas and home range of black vultures *Aegypius monachus*: a preliminary analysis. *Póster presentado en el Symposium Internacional sobre buitre negro*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Córdoba.

Corbacho, C., Lagoa, G. y Morán, R. 2001. Effect of Breeding Cycle on Foraging Areas and Home-Range of Black Vulture (*Aegypius monachus*) in Extremadura. *Resúmenes del 4º Eurasian congress on raptors*. Estación Biológica de Doñana-Raptor Research Foundation. Sevilla.

Se presentan los resultados preliminares del radioseguimiento de adultos de buitre negro en la Sierra de San Pedro (Extremadura, España), que alberga una de las colonias más grandes conocidas de la especie. Se siguieron cinco ejemplares adultos a lo largo de un ciclo anual desde noviembre de 1998 hasta el mismo mes de 1999.

Existe una gran variabilidad en el tamaño de las áreas de alimentación dependiendo de la condición reproductora de los adultos; en los reproductores varió entre 200.000-300.000 ha, mientras que los no reproductores cubrían áreas de hasta 1.500.000 ha. Diferencias en el mismo sentido se pueden hallar en las áreas de campeo o *home range*, siendo respectivamente para los reproductores 70.000 ha mientras que para las aves en las que no se ha confirmado su reproducción variaba entre 150.000-500.000 ha. Para una pareja reproductora el área de campeo se sitúa en torno a las 70.000 ha de media, con gran solapamiento entre las áreas empleadas por el macho y la hembra. Aparte de estas diferencias en el tamaño, los individuos no reproductores son menos fieles a un área, mientras que los reproductores se mueven en torno a su lugar de nidificación. El patrón en los movimientos diarios también es muy diverso, estimando una media de 10.000 ha exploradas en un día con máximos 200.000 ha. La misma situación se observa analizando las distancias recorridas. La distancia media al nido que se desplazan los reproductores es de 15 km (máximo de 80 km) y una distancia diaria recorrida de 45 km (máximo 200 km). En estos desplazamientos diarios, al igual que sobre las áreas de alimentación y campeo, tiene una gran influencia el ciclo reproductor, siendo los mismos de menor entidad durante la incubación (17.000 ha de alimentación y 35.000 ha de campeo) aumentando durante la crianza del pollo (27.000 ha y 60.000 ha respectivamente) y llegando a los máximos fuera de la época de cría (50.000 ha y más de 200.000 ha). Todos estos aspectos podrían estar influidos por otras circunstancias como el uso del suelo, la disponibilidad de carroñas, efectos denso-dependientes, etc. en el entorno de las colonias.

3.3. Métodos de cartografía predictiva aplicados al conocimiento del hábitat potencial del buitre negro

Ricardo Morán, Juan Manuel Sánchez, Emilio Costillo y A. Bettina Perales

3.3.1. Introducción y objetivos

La conservación del buitre negro es una empresa enormemente compleja que se sustenta en herramientas de información. Esta tarea implica la gestión del hábitat y las poblaciones en áreas extensas, que incluyen terrenos públicos y privados, aprovechamientos diversos y entornos socio-económicos heterogéneos. Es por ello que la recogida de información de campo resulta muy costosa, a veces inabordable, en términos de tiempo y dinero. Afortunadamente, existe una disponibilidad creciente de mapas relativos al medio ambiente y los usos humanos, así como atlas de distribución de especies (Guisan y Zimmermann, 2000). En este capítulo se mostrará que ambos tipos de datos pueden combinarse de forma fructífera en beneficio de la gestión y conservación del hábitat del buitre negro.

En este sentido, no siempre resulta evidente que el espacio constituye el elemento integrador donde coinciden los elementos ambientales y humanos, y en definitiva, el marco para cada resultado positivo o negativo en la conservación de las poblaciones faunísticas. De ello se sigue que saber *dónde* y *qué* puede permitir inferir *cómo* y *por qué*, posibilitando de este modo aprender de lo observado para predecir resultados esperados bajo condiciones planeadas. La combinación de factores y resultados constituye una fuente de evidencias de utilidad como guía para la gestión más adecuada en cada entorno espacial –considerando su naturaleza y circunstancias–. Incorporar dicha herramienta al planeamiento permite alcanzar con mayor eficacia los fines de conservación de las especies.

El buitre negro es la mayor rapaz del Paleártico occidental, ocupa una extensa área de distribución y utiliza hábitats muy amplios tanto para su reproducción como para sus actividades de campeo (Cramp y Simmons, 1980). Es por ello una especie idónea para beneficiarse de los métodos y técnicas de análisis espacial al servicio de la gestión de sus hábitats, y en definitiva de la conservación de sus poblaciones. Con este fin se recoge aquí el desarrollo metodológico para la creación de una cartografía predictiva al servicio del conocimiento de



Figura 3-78. Dehesa en el entorno de un núcleo de cría de buitre negro en la Sierra de San Pedro, Extremadura.

la *distribución potencial de los hábitats* del buitre negro –considerando como tales además de la actual, probables ocupaciones históricas o futuras bajo diferentes escenarios ambientales (por ejemplo, cambios de uso del suelo, cambio climático, etc.)–.

Resulta útil definir los objetivos de los métodos que se describen, y que en todo caso persiguen en último término la conservación de las poblaciones del buitre negro:

- Implementar las *metodologías y tecnologías* (numérica y cartográfica) que permiten describir las asociaciones de hábitat del buitre negro.
- Desarrollar *modelos* estadísticos y cartográficos de preferencias y distribución de la especie con fines de identificación de los *hábitats preferenciales* y delimitación de las *áreas prioritarias* para la conservación de las poblaciones.
- Utilizar estas mismas herramientas para predecir la distribución espacial de los *hábitats potenciales* del buitre negro, estén o no en uso actual, generando una cartografía digital georreferenciada para la totalidad del área de estudio.
- Emplear con este fin descriptores ambientales disponibles en la forma de cartografía digital, que son por ello asequibles, reproducibles y actualizables en aras de la mayor utilidad presente y futura de los métodos descritos.

3.3.2. *Métodos de modelización estadística y cartográfica*

Los métodos de cartografía predictiva se basan en el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los SIG son herramientas informáticas que permiten manejar mapas

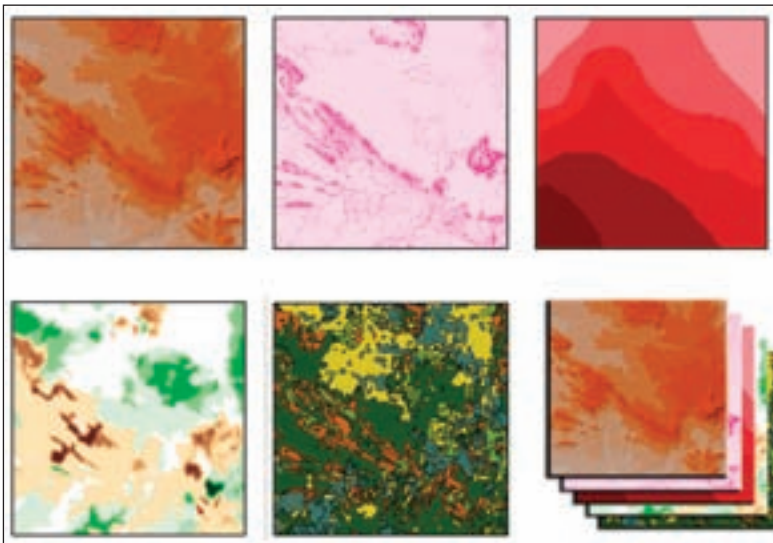


Figura 3-79. Los Sistemas de Información Geográfica permiten almacenar mapas digitales de características diversas de un área en una base cartográfica común (de izquierda a derecha y de arriba a abajo: altitud, pendientes, temperaturas, arbolado y usos del suelo). Ello posibilita superponer los mapas para realizar consultas espaciales –no posibles con otras tecnologías como las bases de datos– como se ilustra en la figura inferior derecha.

en formato digital, en los que las coordenadas espaciales son conocidas y frecuentemente geográficas (se dice que están *georreferenciados*) (figura 3-79). Además, los elementos espaciales distribuidos en el mapa se ven descritos en sus atributos en una base de datos que forma parte esencial del SIG. Por último, existen aplicaciones SIG (*software*) que permiten gestionar y analizar toda esta información espacial (ejemplos de obras en español son las de Bosque, 1997 y Ordóñez y Martínez-Alegría, 2003, entre otras).

Desde la década de los 90 la disponibilidad de bases de datos espaciales a escalas amplias, técnicas estadísticas avanzadas y herramientas como la Teledetección y los SIG han hecho viables nuevas aproximaciones para el conocimiento de la distribución y abundancia de la biodiversidad (Goodchild *et al.*, 1996; ver revisión en Guisan y Zimmermann, 2000). Tales técnicas permiten extender el uso de los datos de distribución de las especies desde la elaboración de mapas hasta la generación de *modelos predictivos* de distribución y la cuantificación de las relaciones especies-hábitats (Ji y Jeske, 2000; Mackey y Lindenmayer, 2001; Bustamante y Seoane, 2004; Seoane *et al.*, 2004; Morán-López *et al.*, 2006a). Estas aproximaciones se basan en la creación de *modelos estadísticos* que explotan *datos espaciales*, y que se fundamentan en la correlación de los hábitats más adecuados con la abundancia de las especies (Buckland y Elston, 1993).

El método es empírico, ya que parte de datos de campo y genera un valor añadido derivado del proceso de modelización: los resultados proporcionan una capacidad predictiva con expresión tanto numérica como cartográfica (Pereira e Itami, 1991). De hecho, los modelos cartográficos pueden llegar a predecir la distribución de especies aún mejor que los propios atlas (Bustamante y Seoane, 2004). Además del dato biológico, se requiere una cartografía detallada y actualizada de las variables ambientales predictoras, hoy disponible a bajo costo (mapas que son a su vez modelos simplificados de la realidad). El procedimiento metodológico que se explica a continuación a través de una serie de pasos (figuras 3-80 y 3-81) permite describir los hábitats (p. ej. variables predictoras) utilizados por el buitre negro (p. ej. su distribución) comparándolos con los no utilizados. Como las necesidades de hábitat difieren según la edad y actividad de los individuos, se utilizarán como ejemplo los hábitats reproductores. Se crea finalmente una función capaz de clasificar correctamente la distribución real, y predecir con un grado de certidumbre conocido la distribución de los hábitats adecuados potenciales para la reproducción del buitre negro. Todos ellos serán susceptibles de gestión para la conservación de la especie, y estarán identificados y localizados a través de mapas.

PASO 1. Distribución espacial de la especie y cartografía de los factores ambientales

Los métodos a describir se basan en la distribución espacial actual de las poblaciones de buitre negro, que en este caso se concretan en la ubicación precisa de sus áreas de reproducción (colonias) y plataformas (nidos ocupados o no). Ello requiere ineludiblemente un trabajo de campo, que se ve facilitado por lo conspicuo de su tamaño y la disponibilidad de tecnologías como los GPS. La aproximación a las plataformas y captura de las coordenadas geográficas es un trabajo relativamente sencillo aunque tomando las debidas precauciones de no causar molestias durante la reproducción. Estas coordenadas son posteriormente integradas en el SIG junto con la identificación de la plataforma y, posiblemente, otros atributos de interés (especie y estado del árbol, ocupada o no en distintos años, su éxito reproductor, etc.).

Paralelamente, es necesaria la selección en el SIG de las variables del hábitat, ya que representan a los factores ambientales (incluyendo los de influencia humana) a los que se asume está respondiendo la especie. Para ello se realiza una exhaustiva búsqueda bibliográfica de la literatura científica relativa a la selección de hábitat. Son por ejemplo previsibles aspectos ambientales como la fisiografía, el clima, los usos del suelo, la estructura del paisaje, o el grado de humanización (Hiraldo, 1977; Donazar, 1993; Morán-López *et al.*, 2006a, b). Así, un listado de fuentes no exhaustivo incluiría al menos al Instituto Geográfico Nacional, el Servicio Geográfico del Ejército, el Instituto Nacional de Estadística y Centros Meteorológicos Territoriales, o productos como el Inventario Nacional Forestal o los usos del suelo CORINE Land Cover. Una cuestión importante a considerar es la disponibilidad de las variables en la forma de bases de datos y/o cartografía digital en un SIG, pues de otro modo la obtención de cualquiera de ellas quedaría fuera de las posibilidades económicas del estudio, cuando no de su temporalización. Ulteriores trabajos necesarios sobre las variables elegidas son fundamentalmente los de revisión de calidad atributiva y precisión espacial, generación de mapas si se trata de bases de datos espaciales (p. ej. métodos dasométricos, de interpolación o regresión), y ajuste a una proyección cartográfica común (en la península Ibérica, frecuentemente la UTM en el Huso 30). Como resultado, se dispondrá de una cartografía digital ajustada a los fines del estudio registrada sobre una base geográfica común y con garantías de calidad para obtener unos resultados fiables.



Figura 3-82. Buitres negros y leonados tras un festín.

PASO 2. Superposición de mapas y consultas espaciales

En un segundo paso se crea la matriz de datos –una extensa tabla con la distribución de la especie y los hábitats– sobre la que se realizarán los análisis, empleando para ello la cartografía digital ya disponible. Se utiliza para ello la aplicación SIG en un ordenador que sustenta datos y cálculos.

Aunque como se verá las técnicas de análisis son numerosas y variadas, es frecuente que la estrategia de estudio de la asociación especies-hábitats se haga por comparación de lugares utilizados (presencias) con un conjunto elegido al azar de lugares no utilizados (*pseudo-ausencias*) (Manly *et al.*, 1993). La aplicación SIG permite generar una muestra de coordenadas aleatorias, que debe cubrir el área de estudio. Es recomendable que su tamaño doble al número de presencias, con el fin de recoger la más amplia variabilidad ambiental esperable en un territorio más extenso (Pereira e Itami, 1991).

Cada elemento ambiental representado en la cartografía digital (fisiografía, vegetación, etc.) posee unas coordenadas geográficas definidas en el SIG. Estos sistemas permiten, como se ha visto (figura 3-79), la superposición espacial de mapas y, por tanto, la obtención del valor de todas las variables seleccionadas alrededor de las localizaciones de interés (figura 3-80, derecha). El resultado de este paso será la disponibilidad de una matriz de datos multivariante con una caracterización ambiental, incluyendo los lugares utilizados por la especie, más una extensa muestra del territorio.

PASO 3. Análisis de Datos. Modelización estadística

El objetivo del siguiente paso es construir funciones matemáticas que permitan relacionar la variable dependiente (la presencia de los nidos) con un conjunto de predictores ambientales (los hábitats). Este análisis se realiza por comparación entre las presencias y las ausencias, y rinde ecuaciones aplicables a la cartografía digital mediante álgebra de mapas para la creación del mapa potencial (figura 3-81).



Figura 3-83. Buitre negro posado en zona de alimentación de los Montes de Toledo (Alfonso San Miguel).

Antes de la modelización propiamente dicha es aconsejable un análisis preliminar que permita conocer mejor la distribución estadística y espacial de las variables ambientales en el área de estudio, para así elegir la estrategia de modelización más adecuada y evitar problemas estadísticos (Morán-López *et al.*, 2006a). Un análisis de correlación entre todas las variables ambientales permitirá descartar variables redundantes, portadoras de información muy similar, y medir su grado de relación a efectos de interpretación de los resultados.

El uso de información como la antes descrita, dentro del contexto de la modelización de la distribución de especies, ha ocasionado la aparición de métodos numerosos y muy diversos que están en continuo crecimiento (Elith, 2000; Pearce y Ferrier, 2000a; Guisan *et al.*, 2002; Segurado y Araújo, 2004; Elith *et al.*, 2006). Su adecuación a cada caso de estudio es dependiente de aspectos que van desde lo ecológicamente realista (Austin, 2002) a lo estrictamente práctico (disponibilidad de datos), pero sobre todo de su éxito en la consecución de los fines perseguidos. Una forma de modelización de la distribución de especies eficiente y que ha mostrado buen funcionamiento es la regresión logística, que es un Modelo Lineal Generalizado (GLM, McCullagh y Nelder, 1989).

Es aconsejable, por último, realizar un análisis de residuos con los modelos resultantes, como mínimo utilizando la distancia de Cook (influencia del caso en los residuos si es eliminado) y el valor de influencia (*leverage* o influencia del caso en el ajuste del modelo). Dichos resultados permitirán reexaminar los casos con gran influencia en el modelo, bien por la existencia de errores en los datos o por su verdadera naturaleza atípica. Estos nidos fuertemente atípicos pueden ser descartados, pues no son representativos de la colonia, pero pueden merecer especial atención por determinar situaciones extraordinarias a analizar específicamente. Ello puede ocurrir también si el área es extensa, generalmente con más de una colonia, donde las diferencias del hábitat requerirán más de un modelo independiente (Osborne y Suárez-Seoane, 2002; Morán-López *et al.*, 2006a). Los resultados determinarán si es más adecuado un modelo por colonia o bien uno global (Figura 3-81, inferior).

PASO 4. Medidas de funcionamiento y capacidad predictiva de los modelos

Una vez generados los modelos es necesario disponer de una medida de confianza en que los resultados obtenidos son útiles para los fines perseguidos (figura 3-81, inferior). Esto es, la



Figura 3-84. Hábitat de monte mediterráneo óptimo para la nidificación del buitre negro.

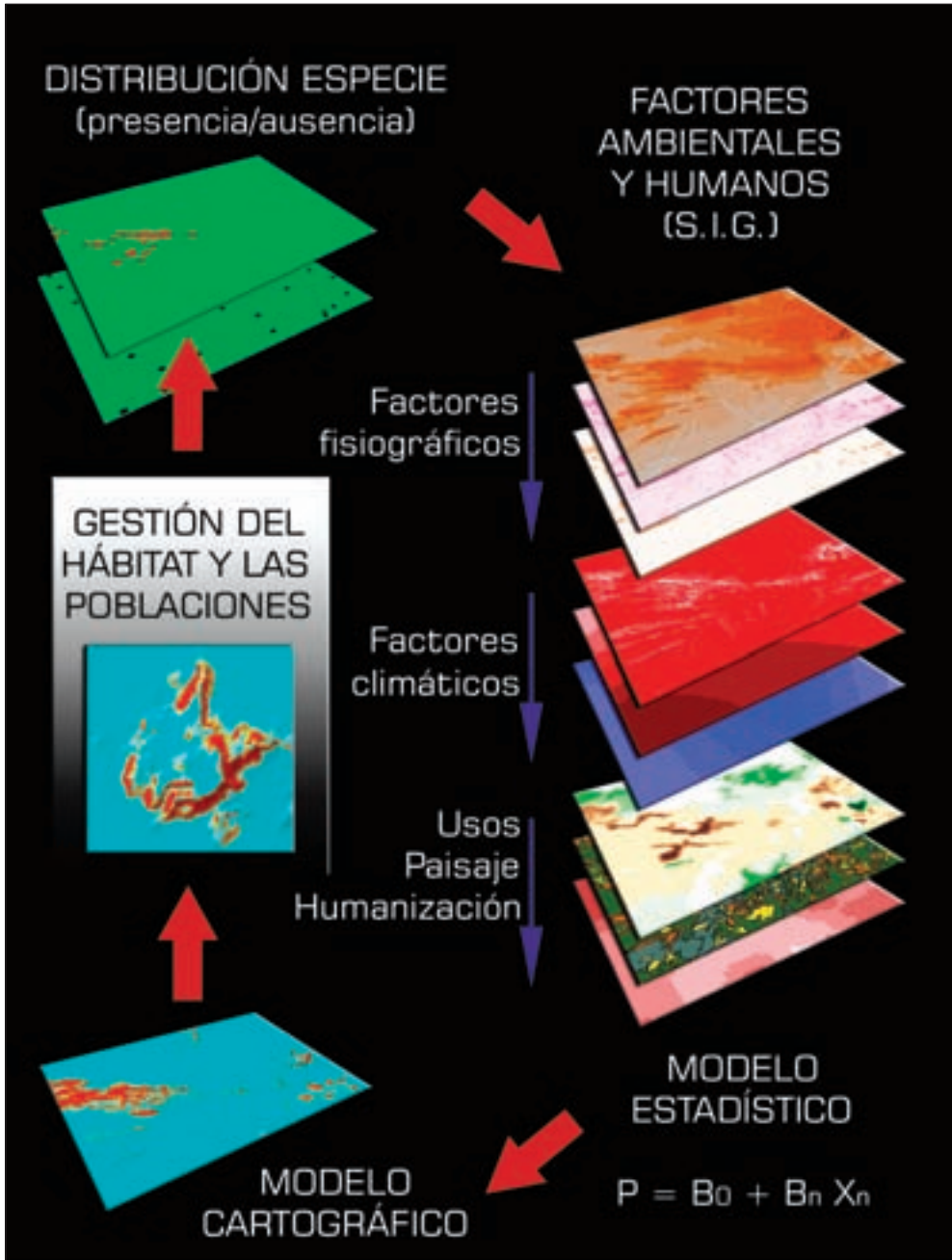


Figura 3-80. Modelización estadística y cartográfica para predecir la distribución potencial de los hábitats del buitre negro. Se parte de los datos de distribución de la especie (superior izquierda, presencia y ausencia) y cartografía temática digital seleccionada (derecha), se crea un modelo estadístico que establece las reglas para combinar los mapas iniciales en el mapa potencial (inferior), y éste es utilizado para la gestión del hábitat y las poblaciones (izquierda). El proceso puede repetirse de nuevo cuando resulten cambios sustanciales en las poblaciones y/o los hábitats.

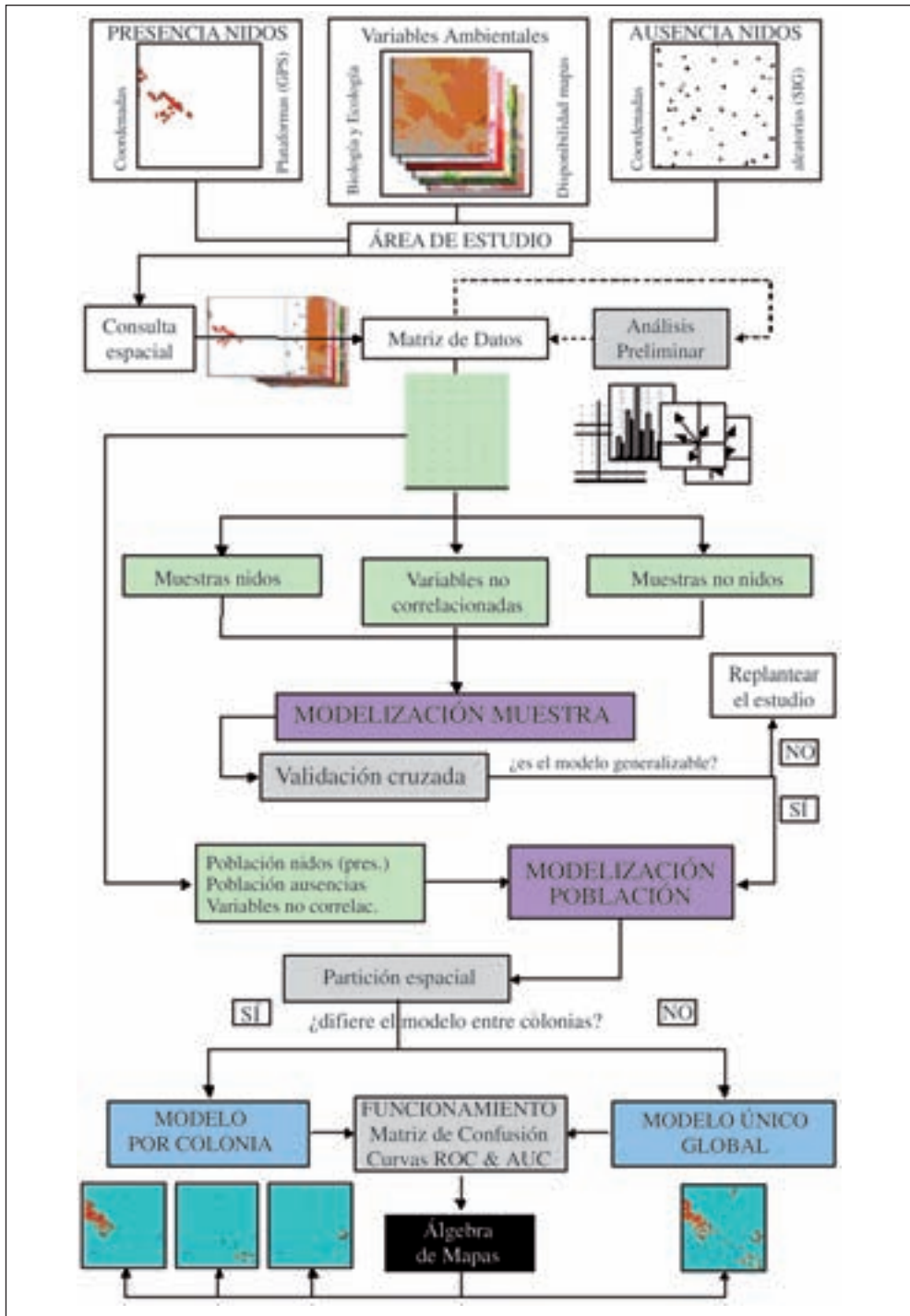


Figura 3-81. Diagrama metodológico para la modelización de los hábitats reproductores del buitre negro.

fiabilidad y precisión de las probabilidades generadas por los modelos de distribución potencial deben ser contrastadas utilizando los datos observados. Existen dos elementos de interés cuando se contrastan los datos simulados de la distribución de especies con las observaciones de campo: (i) el punto de corte optimizado para predecir las presencias dadas las probabilidades simuladas, y (ii) la precisión de los modelos estadísticos para este (optimizado) y otros puntos de corte. Existen diversas medidas de precisión que permiten asignar un grado de confianza conocido a los modelos (ver Fielding y Bell, 1997; Pearce y Ferrier, 2000b; Guisan y Zimmermann, 2000).

En la creación de cartografía predictiva es conveniente validar los modelos estadísticos en cuanto a su estabilidad y generalidad, y por tanto su capacidad para ser utilizados con otros datos distintos de los utilizados en su confección. Esto tiene importantes implicaciones en la práctica de la conservación, dado que no siempre resulta posible analizar cada área o hacerlo repetidamente por motivos logísticos, económicos o incluso conservacionistas.

PASO 5. Generación de cartografía predictiva con técnicas de álgebra de mapas

Los modelos estadísticos cumplen funciones que, aplicadas a las variables utilizadas en su confección, permiten predecir el valor que adoptará la variable dependiente –esto es, conocidas las condiciones ambientales en un lugar (vegetación, altitud, clima, intensidad de uso, etc.)– y está en disposición de predecir si la especie lo ocupará o no. Del mismo modo, la disponibilidad de cartografía digital georreferenciada en un SIG añadida a estos modelos estadísticos proporcionan la capacidad de crear la *cartografía predictiva*. Ello se hace por combinación de los mapas conforme a la regla de clasificación que dicta el modelo, resultando en un mapa de *probabilidad* de presencia de hábitats adecuados en función de las características de los lugares.

El proceso a realizar se denomina *álgebra de mapas*, y se basa en aplicar la función estimada a los mapas implicados en el modelo (figura 3-80, derecha) de forma que se obtiene un nuevo mapa (figura 3-80, inferior izquierda). Éste es el mapa predictivo, nueva información obtenida a partir del análisis de la anterior, y que establece una probabilidad de uso para todos los lugares. Constituye una descripción doble que incluye las condiciones ambientales adecuadas para la especie (modelo) y los lugares donde éstas se dan (mapa), y por tanto de las áreas de importancia para la conservación del buitre negro (figura 3-85).

3.3.3. Utilidad de los modelos espaciales en la conservación del buitre negro

Los modelos cartográficos de distribución potencial del hábitat han demostrado una gran potencia como herramientas de conservación a distintas escalas (p. ej. Pereira e Itami, 1991; Corsi *et al.*, 1999). Su uso se está extendiendo conforme lo hace la disponibilidad de herramientas estadísticas, de forma que muchas decisiones de gestión se basan en ellas (por ejemplo Posilico *et al.*, 2004; Bayliss *et al.*, 2005). Este es el caso del buitre negro (Poirazidis *et al.*, 2004; Morán *et al.*, 2005; Cuevas y De la Puente, 2005; Gavashelishvili *et al.*, 2006), especie que sufre amenazas cuya resolución es compleja.

En este contexto, la distribución es información útil aun cuando el conocimiento sobre la biología y fisiología de la especie no sea muy preciso, datos mucho más costosos de obte-

ner (Guisan y Zimmermann, 2000). Ello confiere especial importancia a los modelos predictivos como herramientas para identificar los hábitats importantes para la especie –ubicación, extensión, calidad– y, por tanto, dónde es prioritaria la intervención en una línea de protección y/o restauración. Los factores influyentes en la modelización estadística y cartográfica hacen que ésta sea una herramienta compleja que requiere personal especializado y datos, pero que es factible y muy útil a las escalas de interés en gestión y planificación (municipal, fincas, etc; ver figura 3-85).

Las aplicaciones prácticas del método en gestión y conservación son importantes, dado que pueden concretarse bajo formas diversas en las distintas áreas y hábitats identificados,

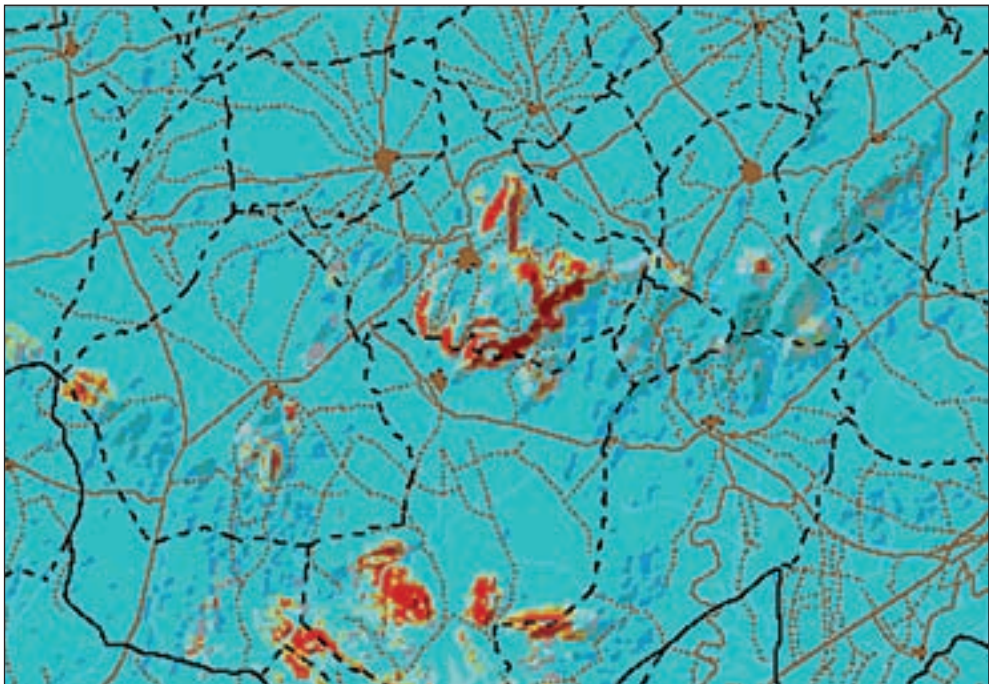


Figura 3-85. La distribución de los hábitats potenciales del buitre negro (parches rojos) puede ser combinada con todo tipo de cartografía (p. ej. límites municipales, fincas, poblaciones e infraestructuras, etc.) mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, al servicio de las tareas de gestión.

y que pueden aplicarse desde en reservas de estricta protección hasta en espacios públicos o privados donde se desarrollan actividades económicas o recreativas:

- Localizar *áreas prioritarias de actuación* de los planes de conservación, restauración y mejora de los hábitats necesarios para la especie (por ejemplo, Orden de 6 de junio de 2005 por la que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Buitre Negro en Extremadura, D.O.E. nº 71 de 21 de junio de 2005).



Figura 3-86. Buitre negro adulto posado en punto de aporte de carroña.

- Facilitar la *recolonización* de áreas de uso histórico con mayores garantías de éxito, a través de planeamientos basados en probabilidades de uso y la restauración dirigida del hábitat local.
- Valorar *impactos ambientales* derivados de obras o proyectos, u otro tipo de eventos artificiales o naturales, que puedan alterar significativamente el hábitat de la especie (por ejemplo obras públicas, cambios de usos del suelo, desastres naturales, cambio climático, etc.). Permite cuantificar costes ambientales y programar medidas preventivas y compensatorias en áreas prioritarias o alternativas.
- Llevar a cabo la sectorización y temporalización de todo tipo de actividades económicas (forestal y cinegética) y recreativas (turismo ornitológico, senderismo, etc.) donde y/o cuando éstas son fuente de molestias para el buitre negro dentro de sus hábitats vitales. Los SIG permiten planificar de forma muy precisa –considerando elementos tales como fincas, caminos, arbolado, tendidos eléctricos, zonas de seguridad, etc.– en los hábitats y períodos reproductores. Ello sirve de gran ayuda para compatibilizar la conservación de la especie con actividades de aprovechamiento.
- En línea con lo anterior, los mapas predictivos pueden ser utilizados para canalizar con imparcialidad y eficacia las ayudas derivadas de subvenciones reguladas a nivel regional, nacional y europeo, para promover el desarrollo sostenible en hábitats de especies protegidas y en espacios naturales protegidos.
- Delimitar espacios naturales protegidos de todo tipo a través de métodos empíricos y espacialmente explícitos que garanticen la idoneidad del diseño y minimicen conflictos de usos. Ello redundará en beneficio de la conservación real de la especie y la planificación adecuada de los usos del suelo, aunando de nuevo conservación y desarrollo (por ejemplo en ZEPA).

Selección de resúmenes de artículos publicados

Aplicaciones de la cartografía predictiva en la gestión y conservación de especies amenazadas: lugares potenciales de reproducción del buitre negro (*Aegypius monachus*) en Extremadura.

Ricardo Morán

Grupo de Investigación en Biología de la Conservación (GIC). Área de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. Avda. Elvas s/n. 06071. Badajoz. España. E-mail: r Moran@unex.es

Artículo original: Morán, R., Costillo, E., Sánchez, J. M., Corbacho, C. y Villegas, A. 2005. Aplicaciones de la cartografía predictiva en la gestión y conservación de especies amenazadas: lugares potenciales de reproducción del buitre negro (*Aegypius monachus*) en Extremadura. En: J. M. López Caballero (ed.) *Conservación de la Naturaleza en Extremadura. Comunicaciones en Jornadas y Congresos 2002-2004*. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura. Mérida.

Numerosos factores influyen en la distribución espacial de las especies, mostrando sus efectos desde escalas que van de lo local a lo global. En los estudios de mayor escala es posible explicar con un grado conocido de incertidumbre la distribución de las especies en áreas amplias, para lo cual se incluyen tales factores en modelos matemáticos. Los modelos son abstracciones realizadas a partir de las relaciones especies-hábitats observadas, con la doble utilidad de permitir ahondar en su comprensión además de conferir una capacidad predictiva sobre dónde, y quizá cuándo, se obtendrán determinados resultados. Al servicio de la creación de tales modelos existen herramientas de gran utilidad como los Sistemas de Información Geográfica, útiles para analizar los procesos ecológicos subyacentes al aportar numerosas variables del paisaje. Con este fin, las variables ambientales son relacionadas con la presencia o abundancia de la especie de interés. El presente estudio fue realizado con el ave de mayor tamaño del Paleártico occidental, el buitre negro (*Aegypius monachus*), una especie amenazada que se encuentra en lento proceso de recuperación. Por su estado de amenaza son necesarias medidas de protección, a las que los resultados aquí aportados pueden contribuir con un mejor conocimiento de las áreas más sensibles para las poblaciones extremeñas, los lugares de reproducción.

Hábitat potencial del buitre negro *Aegypius monachus* en la Sierra de Guadarrama

Jesús Ángel Cuevas¹ y Javier de la Puente²

¹Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid «Fernando González Bernáldez». C/ San Sebastián 71. 28791. Soto del Real. Madrid. Spain. jacuevas@bio.ucm.es

²SEO/BirdLife. C/ Melquíades Biencinto, 34. 28.053. Madrid. jdelapuate@seo.org

Artículo original: Cuevas, J.A. & De la Puente, J. 2005 *Hábitat potencial del buitre negro *Aegypius monachus* en la Sierra de Guadarrama*. Serie Documentos nº 45. Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid «Fernando González Bernáldez». Soto del Real, Madrid, 59 pp.

Esta publicación resume los principales resultados de un ambicioso trabajo de modelización del hábitat potencial de cría del buitre negro en la Sierra de Guadarrama. La población estudiada se localiza en la ZEPa del Alto Lozoya. La zona de estudio, que engloba dicha ZEPa, se corresponde con la vertiente madrileña de la Sierra de Guadarrama, actualmente en trámites de declaración como Parque Nacional. Su rango altitudinal abarca desde los 900 a los 2.414 m, siendo su extensión de 100.638 ha. La vegetación dominante está compuesta por formaciones

montañas de pino albar (*Pinus sylvestris*). Estos pinares, en su mayor parte en un buen estado de naturalización y de conservación, constituyen el hábitat principal de nidificación del buitre negro en el Guadarrama. Los objetivos del trabajo han sido: 1) Identificar, a escala de paisaje, las principales variables ambientales que determinan la presencia reproductora del buitre negro en la Sierra de Guadarrama; 2) Caracterizar ambientalmente el hábitat de cría de la especie; 3) Elaborar un modelo predictivo de la distribución reproductora del buitre negro en el Guadarrama; y 4) Delimitar y cartografiar el hábitat de reproducción potencial del buitre negro en la vertiente madrileña del futuro Parque Nacional.

Para la caracterización y modelización del hábitat ideal de cría del buitre negro se han utilizado un total de 203 plataformas de nidificación, localizadas entre los años 1997 y 2004. La zona de estudio se ha caracterizado mediante una malla regular de 39.229 unidades de muestreo (hexágonos de 100 m de radio), utilizando para ello un total de 73 variables ambientales relativas a la topografía, clima, fisiografía, distancia media a las plataformas, accesibilidad en el territorio, formaciones vegetales, tamaño y forma de las manchas de vegetación y altura del arbolado. Aparte, las plataformas fueron individualmente caracterizadas mediante *buffers* hexagonales de igual tamaño. En una primera fase del estudio, usamos ANOVA para comparar las condiciones ambientales de las plataformas frente a 203 localizaciones elegidas al azar en la Sierra de Guadarrama donde no se constató la presencia reproductora de la especie. Por otro lado, para la modelización del hábitat se empleó como método estadístico el análisis discriminante, con el que se contrastó ambientalmente la presencia de la especie reproductora frente a su ausencia. El modelo discriminante calculado fue doblemente validado: a) mediante una validación cruzada; y b) mediante una validación interna, empleando para ello un 25% de plataformas no utilizadas en la construcción del modelo.

Como resultados más relevantes destacamos que los buitres localizaron sus nidos en áreas más inaccesibles, y por tanto de menor influencia humana, que en una hipotética ubicación al azar. También se constató que una menor distancia a las plataformas favorece la presencia de nidos en el territorio, y que una mayor pendiente y altura de los pinos favorecieron igualmente la existencia de nidos en el Guadarrama. La validación del modelo registró unos niveles de acierto del 97% y 98 %. Según los coeficientes tipificados del modelo, la coexistencia en el territorio de ejemplares altos de Pino albar, temperaturas moderadas durante el mes más frío y elevadas pendientes en el terreno, son aspectos determinantes para la presencia de plataformas de nidificación del buitre negro en el Guadarrama. Además, una mayor distancia a las plataformas se reveló como un factor limitante para la presencia de nidos en el territorio. Otro factor clave puesto de manifiesto por la función discriminante responde a que el buitre tiende a asociarse a zonas de baja accesibilidad respecto a áreas urbanas, además de a manchas de vegetación de perímetro irregular, probablemente asociado esto último a una mayor naturalidad de las manchas ocupadas por la especie. La cartografía predictiva del hábitat potencial ha mostrado una cierta saturación del territorio, aunque se identifican nuevas localizaciones de posible nidificación.

Modelo de selección del hábitat del buitre negro *Aegypius monachus* en Montes de Toledo

José Jiménez

Parque Nacional de Cabañeros. 13.194. Pueblonuevo de Bullaque. Ciudad Real. jjiménez@oapn.mma.es

Agencia Española de Cooperación Internacional. Avda. Reyes Católicos 4. 28.040. Madrid. Jose.Jimenez@acci.es

Artículos originales: Jiménez, J. 2002. Elaboración de un modelo de hábitat de reproducción del buitre negro (*Aegypius monachus*) en los Montes de Toledo pp: 71-78, in Torralvo, C. (Ed.) 2002: Anuario Ornitológico de Ciudad Real 1995-2001. SEO-Ciudad Real. Ciudad Real.

Jiménez, J. 2005. Habitat modelling for Black Vulture *Aegypius monachus* in Cabañeros National Park. International Conference of Conservation and Management of Vulture Populations. Thessaloniki. Greece. 14-16 November.

Ambos trabajos tratan fundamentalmente sobre la selección de hábitat de reproducción del buitre en el Parque Nacional de Cabañeros, creando modelos espacialmente explícitos destinados a ser utilizados como herramientas para la gestión y conservación de la especie. Así, se abordaban los requerimientos para la reproducción a través de la selección de determinadas variables o descriptores, de manera que pudieran servir tanto para explicar la distribución actual como para utilizar su potencial predictivo, proyectando hacia el futuro la evolución bajo diferentes escenarios de cambio.

El primer modelo, publicado en el Anuario Ornitológico de Ciudad Real, es un modelado de envolvente GIS, creado con la extensión ModelBuilder de ArcView 3.2a, que consistía en un análisis de superposición mediante el cual se consideran adecuados para una especie los rangos de determinados componentes en los cuales está presente, y se generaliza dicho análisis a una superficie mayor. La selectividad dentro de los componentes se estudió comparando el uso esperable y el observado, para obtener un ratio estandarizado de selección, de manera que se obtenían una serie de rangos de aptitud para los distintos componentes. Los descriptores que se utilizaron fueron Altitud, Pendiente, Orientación, Distancia a Caminos y Vegetación. La respuesta espacial del modelado era que el 82,9% de los nidos estaban en una superficie considerada «óptima», que ocupaba sólo el 8,85% de la superficie del Parque, el 14,8% de los nidos estaba en una zona «marginal», que ocupaba el 8,81% del Parque, y el 2,3% estaba en la zona de menor potencial. Se proponían como medidas de gestión una buena conservación de las masas forestales, y sobre todo de su inaccesibilidad.

El segundo trabajo, presentado como ponencia en el International Conference of Conservation and Management of Vulture Populations, celebrado en Grecia, analizaba en primer lugar la evolución el núcleo de Cabañeros desde 1988 hasta 2005, concluyendo el carácter densodependiente de la población reproductora. A continuación se volvía a utilizar el modelado espacial como herramienta de diagnóstico de gestión, por si el factor limitante fuese la disponibilidad de sitios adecuados para la cría, aunque en esta ocasión, para cuantificar la contribución y el comportamiento de los predictores, se utilizó un modelo basado en la aplicación de una técnica estadística relativamente reciente, los Modelos Aditivos Generalizables (GAMs). Éstos utilizan técnicas de modelado no paramétrico para estimar la relación no lineal (o «suavizada») entre la variable respuesta y las variables predictoras en un modelo aditivo. Para la obtención de los valores de los predictores se empleó el GIS del Parque, trabajando con un tamaño de píxel de 100x100 metros, y el programa estadístico R. El resultado, utilizando las mismas variables que en el modelo anterior y además la Distancia a Poblaciones, venía a producir un plano de disponibilidad de hábitat que no difería demasiado del obtenido con el modelo de envolvente GIS, aunque la potencia estadística del análisis nos permitía conocer el peso asignado a cada variable y el error del modelado. Encontramos así que la variable más importante en el modelo era la Distancia a Caminos (con un peso del 31,3%). Se comprobaba que la distancia media a caminos de los píxeles con nido era de 665 m, y la distancia media de los píxeles sin nido era de 238 m. Otros descriptores importantes eran la Pendiente (20,1%) y la Orientación (19,0%), y se destaca el escaso peso de la Vegetación (8,47%) aunque de acuerdo con el Criterio de Información de Akaike, todas las variables se mantenían en el modelo. La conclusión más relevante de este trabajo es que en el Parque Nacional de Cabañeros la práctica totalidad del hábitat adecuado se encontraba ocupado. Asimismo se confirma la extraordinaria importancia de las áreas sin caminos (o áreas no humanizadas en general) para la reproducción de la especie.