

Los sumideros de perdiz roja a lo largo del ciclo anual

JESÚS DUARTE Y J. MARIO VARGAS

*Dpto. Biología Animal. Facultad de Ciencias.
Universidad de Málaga*

I. Introducción

La mayoría de seres vivos presentan a lo largo del año un ciclo de vida: desarrollan diferentes actividades en distintas épocas. Conocido es, por ejemplo, que la primavera es la época de la reproducción de la mayoría de especies o que en otoño algunas especies realizan migraciones. Estos ciclos se deben al cambio en las condiciones ambientales y en las necesidades de los animales para subsistir en cada momento del año. Cuando el balance energético de una especie en una zona geográfica es deficitario, esta desarrolla una estrategia para evitar perecer. El balance energético se estima como la diferencia entre la energía que se obtiene (comida) y el costo necesario para mantenerse vivo (mantener funciones vitales y mantener la temperatura). Este balance es muy dependiente del clima, y, por tanto, varía a lo largo del año, de forma que hay momentos durante el año en los que el balance es muy positivo y otros en que resulta deficitario. Cuando el balance es deficitario se buscan estrategias para minimizar el coste de la energía (Pianka, 1982): hibernación, migración a lugares climáticamente mejores o vida en grupo, por ejemplo. Cuando el balance es positivo se puede invertir el superávit de energía en otras cosas, como por ejemplo la reproducción. Esto generalmente coincide con unas determinadas condiciones climáticas y con abundancia de recursos que inducen a las especies a iniciar el período reproductor.

De la misma forma que las variaciones temporales producen movimientos y cambios en las estrategias de vida, las variaciones espaciales pueden inducir cambios en los procesos demográficos a que están sometidas las poblaciones (Dunning *et al.*, 1992). El paisaje es heterogéneo (Knight y Morris, 1996), y está formado por un mosaico de hábitats más o menos óptimos, zonas o parches donde abundan más los recursos

(comida, la cobertura, el agua, etc...) que en otras. Esto produce variaciones en la abundancia local y en las posibilidades reproductivas de las especies en relación con la calidad de estas zonas (Morris, 1992). De este modo, las variaciones espacio-temporales de las características del hábitat y el cambio a lo largo del año de las necesidades mínimas de las especies para subsistir o reproducirse, condicionan la abundancia, el éxito reproductor, la dispersión e incluso la presencia de una especie en una zona. Los puntos mínimos, por debajo de los cuales la abundancia se reduce o se compromete, son lo que consideramos en este contexto como sumideros. Estos sumideros suelen estar directamente relacionados con deficiencias del hábitat.

Con esta introducción tan general hemos querido allanar el camino para exponer el ciclo de vida de una de las especies de mayor importancia cinegética en la Península Ibérica. La dinámica de la perdiz roja, desde un punto de vista temporal y espacial, está marcada por la energía disponible en cada momento en el campo para satisfacer sus requerimientos vitales. La cobertura, el alimento, el agua, la coexistencia con otras especies y los usos del hábitat, influyen en esta dinámica y pueden llegar a convertirse en factores que incidan negativamente sobre el ciclo y la abundancia de la especie. En la siguiente exposición del ciclo se ha procurado identificar en cada momento los posibles puntos críticos que pueden constituir sumideros potenciales, es decir momentos en el que se producen pérdidas de efectivos poblacionales. Cabe resaltar en este momento que muchas de estas pérdidas están compensadas de manera natural por la estrategia de vida típica de esta especie (Lebreton, 1982). Sin embargo, las alteraciones artificiales del medio pueden provocar una mortalidad adicional más allá de la compensación que produce la estrategia reproductiva del tipo *r*, y que ayude a convertir a los sumideros potenciales en verdaderos pozos demográficos para la población.

2. Los sumideros a escala temporal

La perdiz comienza su ciclo con la formación de las parejas entre finales de enero y marzo (con variaciones según la geografía y la climatología local). La formación de las parejas coincide con los primeros signos de bonanza climática antes de la llegada de la primavera. Estos leves cambios de clima son los que incitan cambios hormonales en la perdiz que desencadenan importantes fenómenos de comportamiento y desembocan en la reproducción. A mediados de abril, incluso antes, ya están las perdices poniendo y en mayo incubando. Los primeros perdigones pueden nacer a finales de mayo. La eclosión supone un cambio en la forma de vida de esta especie. Se procura la supervivencia y la alimentación de los pollos, por lo que existe un desplazamiento de los bandos a zonas donde haya comida, pudiendo el tamaño del territorio ampliarse y las familias hacerse más tolerantes entre sí, algo que no pasaba con las parejas que suelen ser más territoriales (Ricci, 1985).

Con la llegada de agosto los pollos están ya igualados en tamaño a sus padres. El verano ha pasado y pronto empieza a cambiar el tiempo. Las familias se reúnen en bandos más grandes y se disponen a pasar el invierno. Estos bandos de mayor tamaño ofrecen más posibilidades de supervivencia ante el frío y la lluvia y una mayor capacidad de vigilancia ante los predadores (Putala *et al.*, 1995). Además, en esta época sucede un acontecimiento crucial en la dinámica de la perdiz: la caza. Los bandos de invierno tienen los territorios de mayor tamaño y es la unidad social menos territorial. En el seno de estos bandos es donde se formarán las futuras parejas en la primavera siguiente y desde donde se producirá la dispersión hacia los territorios de cría.

Tras este somero repaso al ciclo anual de la perdiz, conviene centrar el argumento en los puntos críticos del ciclo. De esta forma, conocida la estrategia de vida a lo largo del año, se pueden identificar los requerimientos y las posibles carencias, es decir los factores limitantes.

Las parejas necesitan lugares para criar, cobertura adecuada para ubicar los nidos. Esta cobertura normalmente existe. El problema es la calidad de la cobertura, y sobre todo, su persistencia. Los trabajos realizados por investigadores franceses y británicos han puesto de manifiesto que la perdiz selecciona medios fronterizos y con características espaciales intermedias entre abiertos y cerrados (Rands, 1986; Ricci *et al.* 1990). Es decir, la perdiz no gusta de zonas muy densas de matorral para poner sus nidos, prefiriendo linderos, setos y bordes de cultivo con aberturas, para anidar. El éxito reproductor está relacionado también con la diversidad de elementos naturales del hábitat (Meriggi *et al.*, 1992). Sin embargo, esta estrategia tiene sus riesgos. Por una parte, la predación aumenta en los bordes (Angelstam, 1986) y por otra la persistencia de los linderos, setos y bordes de cultivos está condicionada por las prácticas agrícolas. Según Carvalho y Borralho (1998) la perdiz prefiere seleccionar para nidificar el medio agrícola por su abundancia de recursos alimenticios frente al matorral, a pesar de alcanzar en este último medio un mayor éxito reproductor debido a soportar menos disturbios y tener una menor tasa de predación.

La predación es un factor necesario en la naturaleza con importantes consecuencias evolutivas (Blanco, 1995). Una de ellas es la propia dinámica reproductiva de la perdiz, que produce más crías que de las que llegan a sobrevivir para compensar las pérdidas por predación. Esta estrategia evolutiva, compartida por muchas otras especies, permite a la perdiz basar toda su dinámica anual en la reproducción, siendo este momento del año un punto clave en todo el ciclo. Los problemas surgen cuando las tasas naturales de predación aumentan desproporcionadamente por alteraciones en los ecosistemas. Pero esto también ocurre de manera natural en los bordes entre hábitats, y de ello se ven favorecidos una serie de predadores asociados a ecotonos y medio alterados (zorros, perros y gatos asilvestrados, córvidos) que aprovechan la abundancia temporal de recursos como los huevos.

Estos predadores están, además, en auge debido a su carácter antropófilo y a verse favorecidos por los desechos, basuras y residuos procedentes de la actividad humana. Otra importante característica de estos predadores es su manera de prospectar y buscar las presas, que se ve facilitada en los medios lineales y simplificados. De esta forma, en la predación el hábitat también tiene su importancia. La actividad agrícola y el uso humano facilitan el aumento de determinados predadores y reducen a otros que podrían limitar a los primeros (Palomares *et al.*, 1994). Así, indirectamente se favorece la predación y se reduce la abundancia de especies cinegéticas.

Por otra parte, las propias actividades agrícolas destruyen numerosos nidos de manera directa. Nidos que están inmersos en cultivos que son cosechados o nidos ubicados en linderos que son eliminados por el perjuicio que causan a las cosechas. La alteración de los lugares elegidos para nidificar es patente en medios agrícolas muy intensificados. El olivar es un buen ejemplo. Las labores agrícolas de este cultivo implican la eliminación química o mecánica de la vegetación existente en las calles entre olivos, e incluso la existente debajo de las copas. De esta forma, muchos lugares que las perdices seleccionan para nidificar cambian radicalmente sus características tras la actuación agrícola (Duarte y Vargas, 1998). Estas alteraciones acarrearán la pérdida directa de nidos y producen un efecto de atracción para predadores que de otra manera quizás no encontrarían esos nidos. Los efectos de atracción por alteración del lugar de nidificación y el efecto borde son los principales responsables de la predación de nidos de perdiz por cánidos (perros y zorros) y gatos domésticos en olivares (Duarte y Vargas, 2001). A las pérdidas de nidos y huevos deben añadirse las bajas que los predadores y la maquinaria agrícola causa sobre los adultos reproductores (véase tabla 1).

NIDOS		
Medio	% de pérdida	Autor
Agrosistema mixto de cereal y viñedo (Francia) Método: radio-tracking	59% (N=100 nidos)	Leonard y Reitz, 1998
Agrosistema mixto de cereal, viñedo y ganadería (Francia) Método: radio-tracking	61% (N=63 nidos) 95% predados 5% otras causas	Ricci <i>et al.</i> , 1990
Agrosistema mixto de matorral y cereal (centro de España) Método: búsqueda sistemática	15,6% (N=606 nidos) 40% predados 60% causas agrícolas y otras causas	Llandrés y Otero, sin fecha (3 años de período de estudio)

Tabla 1. Resumen de pérdidas de nidos, huevos y adultos reproductores (sumidero primaveral) en las poblaciones de perdiz roja. Se ha especificado el método de cálculo, tamaño muestral y diferenciado los porcentajes de pérdidas por predación o causas agrícolas en aquellos casos que ha sido posible

LOS SUMIDEROS DE PERDIZ ROJA
A LO LARGO DEL CICLO ANUAL

NIDOS		
Medio	% de pérdida	Autor
Olivar (sur de España) Método: búsqueda sistemática	44,8% (N=165 nidos) 41% predados 45% causas agrícolas 14% robos	Duarte y Vargas, 1998 (3 años de período de estudio)
Olivar (sur de España) Método: búsqueda sistemática	50% (N=40 nidos) 60% causas agrícolas 40% predación	Vargas y Cardo, 1996
Agrosistema cerealista (centro de España) Método: nidos artificiales y Estima de Mayfield	74,3% (N=10) 100% predación	Yanes et al., 1998
Encinares y repoblación forestal (centro de España) Método: nidos en parques cerrados	48,5% (N=33)	Coll, sin fecha
Zona de montaña (Francia) Método: estima de Mayfield	57% (N=14)	Bernard-Laurent, 1990
Agrosistema mixto con matorral (Portugal) Método: encuesta guardas	50-55% 38,2% predación 18,8% causas agrícolas 23% otras causas	Fonseca, 1985 (6 años de período de estudio)
Zona de montaña (norte de Italia)	76%	Meriggi et al., 1992
Agrosistemas mixtos (norte de Italia)	54,3% 47% predación 53% causas agrícolas	Meriggi, 1992
Cultivos de cereal-campiña (Reino Unido) Método: radio-tracking	20,8% (N=24 nidos)	Green, 1984
Cultivos de cereal-campiña (Reino Unido) Método: búsqueda sistemática	64% (N=67 nidos) 60% predados 40% causas agrícolas	Rands, 1988
HUEVOS		
Medio	% de pérdida	Autor
Agrosistema mixto de matorral y cereal (zona centro de España)	25,4%	Llandrés y Otero, sin fecha
Olivar (sur de España)	47,2%	Duarte y Vargas, 1998
Olivar (sur de España)	55,2%	Vargas y Cardo, 1996
Agrosistema mixto con matorral (Portugal)	53,7%	Fonseca, 1985

Tabla 1. (Continuación) Resumen de pérdidas de nidos, huevos y adultos reproductores (sumidero primavera) en las poblaciones de perdiz roja. Se ha especificado el método de cálculo, tamaño muestral y diferenciado los porcentajes de pérdidas por predación o causas agrícolas en aquellos casos que ha sido posible

MORTALIDAD ADULTA DURANTE EL PERÍODO REPRODUCTOR		
Medio	% de pérdida	Autor
Olivar (sur de España) Método: rastreo del nido	3,6% (sólo hembras incubando)	Duarte y Vargas, en prensa
Campiña (Reino Unido) Método: radio-tracking	25% (N=70 nidos)	Reynolds <i>et al.</i> , 1992
Base de datos Cazdata-Red	(sólo hembras incubando) 21-39%	Lucio, 1998
Agrosistemas mixtos (norte de Italia)	52,5%	Meriggi, 1992

Tabla 1. (Continuación) Resumen de pérdidas de nidos, huevos y adultos reproductores (sumidero primavera) en las poblaciones de perdiz roja. Se ha especificado el método de cálculo, tamaño muestral y diferenciado los porcentajes de pérdidas por predación o causas agrícolas en aquellos casos que ha sido posible

En resumen, la existencia de lugares de cría y la calidad y persistencia de los mismos va a determinar que se produzcan mayores o menores tasas de pérdida de nidos. En la tabla 1 se ha realizado un resumen de pérdidas en los diferentes sumideros que se han identificado en todo el ciclo. Las pérdidas de nidos y huevos pueden cifrarse en algo menos del 50%, cifra muy variable según el tipo de medio. Por tanto, ya sea por pérdidas directas debidas a causas agrícolas o como predación directa o inducida, el primer sumidero que se puede identificar está relacionado con los lugares de nidificación.

Con respecto a los bandos familiares, el principal factor limitante que puede desencadenar otro sumidero es la existencia o la calidad de lugares de alimentación para los pollos. Diversos autores han demostrado la dependencia de la producción de la disponibilidad de insectos (Green, 1984). Así mismo, también está demostrada la relación directa entre el uso de fitosanitarios, la escasez de insectos y la baja productividad de las poblaciones de perdiz (Rands, 1986b). Existe también una relación entre la disponibilidad de agua y la distribución de los bandos (Borralho *et al.*, 1998) y entre la existencia de puntos de agua y la abundancia (producción de la población) después del período reproductor a finales del verano (Duarte *et al.*, 1999). El agua puede ser un factor importante sobre todo en los ambientes mediterráneos y que puede actuar cómo limitante de la producción.

Las pérdidas de pollos por diversas causas (predación, muerte por inamición o falta de agua) están cifradas en torno al 50% (véase la tabla 2) también con una notable variación según el tipo de medio. Cabe resaltar que esta variación, tanto en término de pollos como de nidos, está muy relacionada con las condiciones climáticas del período reproductor (Lucio, 1990). La predación de pollos se ve facilitada en zonas de escasa cobertura por dos causas: la falta de refugio y el debilitamiento de los animales cuando tienen

LOS SUMIDEROS DE PERDIZ ROJA
A LO LARGO DEL CICLO ANUAL

Medio	% de pérdida	Autor
Agrosistema mixto de matorral y cereal (zona centro de España) Método: conteo sistemático de bandos	49,8%	Llandrés y Otero, sin fecha
Olivar (sur de España) Método: conteo sistemático de bandos	37,2%	Duarte y Vargas, 1998
Olivar (sur de España) Método: conteo sistemático de bandos	61,83%	Vargas y Cardo, 1996
Cultivos de cereal (Reino Unido) Método: conteo sistemático de bandos y radio-tracking	71,6% (cultivos fumigados) 61,1% (cultivos sin fumigar)	Rands, 1986b
Agrosistema mixto de cereal y viñas (Francia) Método: conteo sistemático de bandos	47%	Reitz y Leonard, 1998
Agrosistemas mixtos (norte de Italia)	35,8%	Meriggi, 1992
Base de datos Cazdata-Red	34-65%	Lucio, 1998

Tabla 2. Resumen de pérdidas de pollos (sumidero veraniego) en las poblaciones de perdiz roja entre junio y finales de agosto

que recorrer grandes distancias en verano para buscar comida o agua. Esto ocurre sobre todo en agrosistemas muy intensivos y homogéneos donde las prácticas agrícolas reducen drásticamente la cobertura y facilitan a predadores alados la localización de las presas. Por tanto, el sumidero en la época de bandos familiares (la mortalidad de pollos) está nuevamente relacionado con la calidad del hábitat.

Con la llegada del otoño y desde finales del verano, el principal sumidero de la población de perdiz pasa a ser la presión cinegética. Dando por descontado que existe una mortalidad invernal de fondo por causas naturales (incluyendo la predación, véase la tabla 3), la principal causa de mortalidad en esta época es la extracción por caza. Aquí cabe mencionar dos factores limitantes. Uno, y principal, es una adecuada formulación de los cupos de acuerdo con la producción anual y el estado de la población antes del período de caza. Hay diversos métodos para calcular estos cupos y la importancia es tal que puede llevar incluso al declive o a impedir la recuperación de una población (véase Lucio 1999 para una revisión sobre el tema). El segundo factor es la existencia de zonas de refugio y protección para los bandos bajo presión cinegética. Lucio y Purroy (1992) han demostrado que en la época otoño-invernal los bandos seleccionan zonas densas de arbolado y matorral, incluso pinares, empujados por la presión cinegética. La existencia de zonas de refugio hace más apasionante la actividad cinegética igualando las oportunidades de cazador y caza. Además, aún estando bien formulados los cupos, contribuye a la existencia de un mayor margen de seguridad para garantizar rendimientos óptimos sostenibles ligeramente inferiores a los máximos sostenibles (Aebischer, 1991).

APORTACIONES A LA GESTIÓN SOSTENIBLE
DE LA CAZA

Medio	% de pérdida	Autor
Agrosistemas mixtos (cereal y olivar) y dehesa (Portugal) Método: censos	6 a 12% (dispersión entre enero y marzo)	Borrvalho <i>et al.</i> , 1997
Campiña (Reino Unido) Método: censos y radio-tracking	55,3% (dispersión más mortalidad por predación)	Reynolds <i>et al.</i> , 1992
Campiña (Reino Unido) Método: censos sistemáticos de individuos marcados	28,63% (dispersión media total) 56% (dispersión media de hembras jóvenes)	Green, 1983
Agrosistemas mixtos (norte de Italia)	37,6% (dispersión más mortalidad)	Menngi, 1992

Tabla 3. Resumen de pérdidas por dispersión y mortalidad invernal (sumidero otoño-invernal) en las poblaciones de perdiz roja

Finalmente, tras la época invernal y antes de la formación de las parejas se produce la dispersión prerreproductora. La intensidad del proceso dispersivo es densodependiente y está también relacionada con la calidad del hábitat de nidificación (Green, 1983). En zonas de capacidad de carga baja el proceso dispersivo será mayor, al igual que en aquellas con pocos lugares adecuados para nidificar o lugares con elevadas densidades. Este proceso dispersivo puede ser identificado como un potencial sumidero de efectivos (Borrvalho *et al.*, 1997), pero incidiremos más a fondo en ello en el siguiente apartado.

3. Los sumideros a escala espacial

El patrón habitual del paisaje no es la homogeneidad. Espacialmente un hábitat no siempre es constante en todas sus características. Esto significa que existen zonas mejores (óptimas) y zonas peores (subóptimas). Las poblaciones que habitan estas últimas zonas suelen tener diferente estructura que las poblaciones de las zonas mejores. Es factible un menor éxito reproductor, una menor producción y una menor densidad en las zonas subóptimas del hábitat. Las zonas subóptimas pueden diferenciarse de las óptimas por una menor cobertura, mayor densidad de predadores, diferente grado de alteración del hábitat, usos del territorio distintos, etc... El tamaño de estos trozos de hábitat de peor calidad puede ser variable, desde una o varias partes dentro de un mismo coto, hasta cotos enteros con respecto a otros cotos limítrofes mejor gestionados.

A la escala de trabajo de un coto, puede resultar muy importante facilitar una buena conectividad entre las zonas óptimas del coto. La conectividad podrá definirse

como la probabilidad que tiene una especie de alcanzar con éxito una zona que está separada de otra por una barrera (Schumaker, 1996). Esta barrera puede ser artificial o simplemente una zona del hábitat poco o nada adecuada. La conectividad está íntimamente ligada a las ideas de fragmentación del hábitat y de heterogeneidad espacial, pero también es un concepto útil en gestión de la caza a escala espacial. Facilitar la conexión entre zonas óptimas dentro de un coto se puede lograr mediante el manejo del hábitat (Litvaitis y Villafuerte, 1996), por ejemplo con parcelas de siembra específicas para la caza, y puede servir para aumentar la capacidad de acogida de las zonas subóptimas para dispersantes procedentes de las zonas óptimas.

Normalmente entre las zonas óptimas y subóptimas se establece una dinámica de intercambio de efectivos. Cuando las zonas óptimas producen y las subóptimas consumen se habla de dinámica de fuente y sumidero. Hanski (1999) sugiere que la sola presencia de una especie en un hábitat no es suficiente para juzgar adecuado ese hábitat para la especie. Esos hábitats suelen estar conectados mediante inmigración a otros con capacidad de carga mayor para la especie, de modo que los individuos producidos y sobrantes en el hábitat óptimo se desplazan y colonizan el subóptimo colindante por dos motivos: dispersión pasiva o competencia y desplazamiento. La dispersión en la perdiz roja es densodependiente tanto en porcentajes de individuos dispersantes como en la distancia de dispersión (Green, 1983). Este autor cita una distancia de dispersión de hasta 16 kilómetros, aunque la media es inferior y variable según el sexo y la edad. Los segmentos de la población que más se dispersan son las hembras jóvenes (un 74% a más de 5 kilómetros del área natal), seguidos en importancia de los machos jóvenes (un 20% a más de 5 kilómetros) y de los adultos. Estos datos suponen en la práctica una probabilidad alta de conectar entre sí cotos de diferente capacidad de acogida mediante el intercambio individuos.

Consecuentemente, la dispersión de perdices puede tener una gran importancia para el mantenimiento de muchos cotos. Muchas poblaciones sumidero se mantienen sólo por fluctuaciones y por su conexión con poblaciones fuentes (Hanski, 1999), lo cual es aplicable a cotos y está comprobado entre zonas con y sin manejo del hábitat (Borralho *et al.*, en prensa). No son muy frecuentes los cotos fuentes (aunque existen) y sí abundan los cotos sumidero. Los autores de este trabajo han podido comprobar esta dinámica en un coto de la provincia de Granada. Este coto, mayoritariamente de olivar con cubierta de cereal, produce anualmente más efectivos de los que se quedan en el área natal. La extracción cinegética en el coto es altamente satisfactoria y sostenible, pero además, el modelo de gestión de este coto está permitiendo mantener la extracción en los cotos colindantes, caracterizados por la total ausencia de planificación y gestión cinegética. Este es un hecho reconocido por los propios socios de los cotos "sumideros" a que nos referimos.

Pero la dinámica de fuente y sumidero no sólo afecta a la perdiz, sino también al resto de componentes de la comunidad. Muy aparentes son los efectos de esta dinámica sobre el control de predadores. La especial dinámica reproductiva de las especies antropófilas y generalistas las lleva a poseer una mayor producción de cachorros, lo cual, junto a su carácter territorial, supone una capacidad de dispersión y de búsqueda y recolonización de territorios vacíos importante. De esta forma, acaba resultando evidente la importancia en la coordinación para el control de estas especies. La falta de coordinación supone en la práctica la inutilidad del control de predadores por efecto sumidero, es decir por recolonización de los territorios que van quedando vacíos desde los cotos periféricos (cotos fuente que no realizan el control); y por un aumento en la productividad de la propia población de predadores del coto.

Un caso particular de uso del espacio en un coto puede aparecer con los aprovechamientos ganaderos en extensivo. El impacto que el uso ganadero puede causar sobre las poblaciones de perdiz establecidas en las zonas del coto con este tipo de aprovechamiento es variable. En primer lugar, el ganado tiene un efecto positivo sobre la diversidad de pastos (Balent *et al.*, 1998) y favorece a la perdiz en el sentido de crear mosaicos y diversificar el hábitat (Lucio *et al.*, 1996). Sin embargo, una carga ganadera excesiva puede causar pérdidas directas de nidos por pisoteo (Coles, 1975) o por predación en el caso de ganado porcino y jabalí (García y Vargas, 2000). La carga ganadera alta también reduce la supervivencia de los pollos al mermar las poblaciones de insectos de los pastos explotados (Baines, 1996). Datos preliminares de un estudio de la relación entre carga ganadera y abundancia de perdiz roja en un coto con una cabaña de dos mil cabezas de ganado caprino y de oveja aportan una relación significativa e inversa entre esta abundancia y la carga ganadera, resultando mayor la abundancia en las zonas menos explotadas por el ganado (Duarte y Vargas, 2001). Sin embargo, en cotos con aprovechamiento ganadero exclusivo de oveja sobre cubiertas de cereal en olivar, estas benefician a la perdiz (Coles, 1975) al contribuir al mantenimiento de una cobertura herbácea entre los olivos y evitar su siega química o mecánica.

Finalmente, a una escala espacial cabe resaltar la posibilidad existente de gestionar las poblaciones del coto mediante zonificación. La creación de zonas de reserva y zonas de caza rotativas se deriva de la teoría de metapoblaciones (McCullough, 1991 y 1996). Este tipo de gestión consiste en establecer un mosaico de zonas cazables y de reserva dentro del coto, de manera que las zonas de reserva actuarían como fuente y las cazables como sumideros. Las reservas repondrían los efectivos de las zonas cazables. La alternancia de estas zonas en diferentes períodos anuales permitiría alcanzar un rendimiento máximo sostenible, aunque para ello se requiere una superficie mínima de extensión del coto y de las zonas.

Resumiendo, los sumideros espaciales pueden aparecer a varias escalas. Por un lado, zonas dentro del propio coto con menor capacidad de acogida (subóptimas) y

que requieren un mayor esfuerzo de gestión: identificar en ellas los momentos del ciclo de la perdiz en los que se concentran las mayores tasas de pérdida y la formulación coherente de medidas prácticas para tamponar en lo posible esas pérdidas. Y por otro lado, a una escala de cotos, la necesaria coordinación entre cotos colindantes para llevar a cabo una gestión comarcal que evite en lo posible dinámicas de fuente y sumidero.

4. El caso particular de los sumideros en las repoblaciones

No cabe duda que la medida más comunmente utilizada en la gestión de perdiz roja es la repoblación. Diversos trabajos ya publicados (por ejemplo Capelo y Castro, 1996a y b; Castro *et al.*, en prensa; Goñi *et al.*, 1997) y otros en curso (Duarte y Vargas, 2001) confirman la existencia de una importante tasa de mortalidad de los ejemplares soltados, variable pero siempre elevada durante las primeras semanas tras la suelta. Además, existe una importante tendencia a la dispersión de los ejemplares soltados, que en algunos casos llegan a alejarse varios kilómetros del punto de suelta. Una buena revisión sobre el éxito de las repoblaciones puede ser encontrada en Gortázar (1998). Todas las evidencias vienen a responder a los comentarios de los cazadores en el campo, que suelen preguntarse con frecuencia por el paradero de las perdices que se sueltan, sin que el hecho de desconocer el éxito de las sueltas que sistemáticamente se realizan sea motivo para que se deje de invertir dinero y esfuerzo año tras año en una medida de rentabilidad y eficacia cuestionada o, al menos, para plantearse.

Casi siempre son los predadores los que acaban pagando las culpas de los fracasos repobladores. Es cierto que la predación es un factor limitante de primera magnitud en el éxito de las repoblaciones. Durante las sueltas se producen concentraciones puntuales de presas que atraen la atención de los predadores y que conllevan fenómenos de predación múltiple. Este efecto puede en parte mitigarse reduciendo los tamaños de suelta y distribuyendo el total de efectivos a soltar en lotes espaciados en el tiempo y bien distribuidos por el coto. Sin embargo, la predación múltiple va a depender también del tipo de hábitat, principal determinante de la composición y abundancia de la comunidad de predadores. En los hábitats mejor conservados y menos alterados, en los que no abundan tanto los predadores antropófilos, la predación múltiple no es frecuente durante el primer mes tras la suelta, produciéndose las bajas de un modo individual y más lentamente (Duarte y Vargas, 2001) que en los agrosistemas mixtos y más alterados.

De lo expuesto hasta aquí hay que resaltar que el principal limitante del éxito de una repoblación también es el hábitat. De hecho, los mejores resultados de supervivencia en repoblaciones han sido obtenidos en aquellos medios en los que la suelta se ha acompañado de medidas de mejora del hábitat (Carvalho *et al.*, 1997). Por tanto, cabe plantearse lo siguiente: ¿cómo se pretende conseguir repoblar un coto en

el que las poblaciones naturales han descendido notablemente sin antes remediar los agentes causales que originaron ese descenso?. Este es otro proceso típico de fuente-sumidero: la repoblación actúa ahora como fuente y el coto a repoblar como sumidero. Valga un símil sencillo: por mucha agua que se vierta en un depósito, si éste tiene un escape y no se cierra, el agua seguirá fugándose irremediablemente.

5. La clave del éxito: el hábitat

Llegados a este punto hay que hacer una reflexión importante. A la vista de todo lo argumentado hasta ahora, todos los sumideros (predación, mortalidad, dispersión, bajo éxito reproductor, etc...) dependen directamente del estado del hábitat. Por tanto, la clave para mejorar las situaciones poblacionales es el manejo del hábitat, es el sellado de las fugas que se producen por los sumideros. Bien es cierto que la repoblación es una medida más práctica y rápida, pero de eficacia cuestionada y que debe ser acompañada de manejo del hábitat y del control estricto de las extracciones por caza para resultar mínimamente eficaz. Por tanto, si el manejo del hábitat es esencial incluso para repoblar, ¿por qué correr riesgos de introducir material genético alóctono en vez de recuperar las poblaciones silvestres? Los riesgos también incluyen la posibilidad de introducir epizootias en las poblaciones naturales a causa de las repoblaciones (Lucientes, 1998) y, lamentablemente, no siempre se puede garantizar el estado sanitario ni la pureza genética de los ejemplares para repoblación.

Numerosos trabajos han demostrado que la clave de cualquier medida de gestión reside en el hábitat. La mejora de la calidad del hábitat (entendida como capacidad del medio de aportar recursos y satisfacer los requerimientos de la población) debe ser el objetivo prioritario de cualquier coto que pretenda tener caza natural. Las poblaciones que ocupan hábitats de mala calidad suelen estar en regresión (Nadal *et al.*, 1996) y hundidas en algunos, si no en todos, de los sumideros que hasta aquí se han expuesto. Las poblaciones que presentan un mejor estado están distribuidas en relación a una mayor diversidad espacial del paisaje y condicionadas a la existencia de manejo del hábitat, funcionando además como poblaciones fuente (Borrhalho *et al.*, 1999 y en prensa).

Finalizamos la reflexión con tres últimas consideraciones. La mentalidad de lo inmediato y la exigencia de rapidez en los resultados de las medidas de gestión es algo habitual entre los cazadores. Este es uno de los principales frenos para la gestión del hábitat. Sin embargo, es necesaria una mayor concienciación en este campo, sobre todo a la luz de los resultados que ofrecen las medidas de gestión alternativas. Otra de las grandes trabas para la gestión del hábitat es el componente económico. Sin embargo, habría que plantearse si compensa la inversión continua en repoblación años tras año y si ésta, con probablemente una cuantía similar y en el mismo tiempo, no serviría para invertir en el hábitat obteniendo mejores resultados. En este aspecto hay que resaltar lo necesarias que resultarían subvenciones específicas para gestión del

hábitat de cara a fomentar especies silvestres y de caza, como existen en algunas zonas (Havet, 1996) y que lamentablemente son poco conocidas en otras. Por último, también hay que reconocer que la gestión del hábitat está muy limitada por los usos y la titularidad de los terrenos. A pesar de ello, hay que apostar por el diálogo para encontrar soluciones que favorezcan a todos los implicados en la gestión de los recursos naturales existentes en los cotos.

6. Conclusiones

Con esta contribución se ha querido poner de manifiesto que la gestión de la perdiz roja debe enfocarse sobre todo desde la raíz del problema: el hábitat. Es aquí donde están las claves que limitan a las poblaciones de diversas formas y los sumideros por donde, a lo largo del año, se van reduciendo los efectivos poblacionales con pérdidas de huevos, pollos o adultos. No quiere decir esto que exista una única solución mágica. Otras medidas de gestión pueden resultar eficaces (adecuada planificación cinegética, control de predadores, e incluso repoblaciones). Sin embargo, la eficacia de estas medidas está relacionada con el problema de base que haya producido la escasez de perdiz en el coto. Aunque la problemática suele obedecer a múltiples causas, ya que no suele haber un único sumidero, casi todos van a estar relacionados con el estado del hábitat. Los estudios realizados sobre los efectos de la gestión del hábitat (aún demasiado pocos en España) demuestran que los resultados son efectivos.

Bibliografía

- Aebischer, N.J. (1991). Sustainable yields: gamebirds as a harvestable resource. *Gibier Faune Sauvage*, 8: 335-352.
- Angelstam, P. (1986). Predation on ground-nesting birds' nests in relation to predator densities and habitat edge. *Oikos*, 47: 635-373.
- Baines, D. (1996). The implications of grazing and predator management on the habitats and breeding success of black grouse (*Tetrao tetrix*). *J. Appl. Ecol.*, 33: 54-62.
- Balent, G., Alard, D., Blanfort, V. & Gibon, A. (1998). Activités de pâturage, paysages et biodiversité. *Ann. Zootech.*, 47: 419-429.
- Bernard-Laurent, A. (1990). Biologie de reproduction d'une population de perdrix rochassière *Alectoris graeca saxatilis* x *Alectoris rufa rufa* dans les Ales Méridionales. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 35: 321-344.
- Blanco, J.C. (1995). Funciones de la predación en los sistemas naturales. Pp. 11-20. En: Ed. Aedos. *Caza y vida silvestre*. Fundación La Caixa. Barcelona.
- Borralho, R., Rego, F. & Vaz Pinto, P. (1997). Demographic trends of red-legged partridge (*Alectoris rufa*) in southern Portugal after implementation of management actions. *Gibier Faune Sauvage*, 14(4): 585-600.
- Borralho, R., Rito, A., Rego, F., Simoes, H. & Vaz Pinto, P. (1998). Summer distribution of red-legged partridge *Alectoris rufa* in relation to water availability on Mediterranean farmland. *Ibis*, 140: 620-625.
- Borralho, R., Carvalho, S., Rego, F. & Vaz Pinto, P. (1999). Habitat correlates of red-legged partridge (*Alectoris rufa*) breeding density on mediterranean farmland. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 54: 59-69.
- Borralho, R., Stoate, C. & Araújo, M. (in press). Factors affecting the distribution of red-legged partridges *Alectoris rufa* in an agricultural landscape of southern Portugal. *Bird Study*.
- Capelo, M. & Castro Pereira, D. (1996a). Sobrevivencia e dispersao de perdizes (*Alectoris rufa*) largadas em duas operacoes de repovoamento cinegético. *Revista Florestal*, 9(1): 243-253.
- Capelo, M. & Castro Pereira, D. (1996b). Repovoamentos de perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*) com fins cinegéticos: revisao de técnicas e resultados. *Revista de Ciencias Agrárias*, 19(3): 13-32.
- Carvalho, J., Castro Pereira, D., Capelo, M. & Borralho, R. (1997). Red-legged partridge *Alectoris rufa* restocking programs: their success and implications on the breeding population. *Gibier Faune Sauvage*, 15(Horns Série): 465-474.
- Carvalho, J. & Borralho, R. (1998). Productividade e sucesso reproductivo de duas populações de perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*) em diferentes habitats. *Silva Lusitânica*, 6(2): 215-226.

- Castro-Pereira, D., Borralho, R. & Capelo, M. (in press). Monitorização de repovoamentos de perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*): sobrevivência e efeito na população reprodutora. *Silva Lusitanica*, 6.
- Coles, C.L. (1975). *Some notes on the management of red-legged partridges (Alectoris rufa) in Spain and Portugal*. The Game Conservancy. 25 pp.
- Coll, M. (sin fecha). *Experiencias de campo sobre el instinto maternal de la perdiz roja española*. Informe Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Duarte, J. (2001). ¿Cómo afecta la ganadería a la caza? *Trofeo*, 374: 32-39.
- Duarte, J. & Vargas, J.M. (1998). La perdrix rouge et le lièvre ibérique dans le oliveraies du sud de l'Espagne. Perspective de gestion de ce type d'habitat. *Bull. Mens. Office National de la Chasse*, 236: 14-23.
- Duarte, J., Rubio, P.J. & Vargas, J.M. (1999). Siembras para la caza. *Trofeo*, 354: 118-123.
- Duarte, J., & Guerrero, C. (2001). Historia de una repoblación de perdices. *Trofeo*, 370: 40-47.
- Duarte, J. & Vargas, J.M. (2001). Mamíferos predadores de nidos de perdiz roja (*Alectoris rufa*) en oliveras del sur de España. *Galemys*, 13 (nº especial): 47-58.
- Dunning, J.B., Danielson, B.J. & Pulliam, H.R. (1992). Ecological processes that affect populations in complex landscapes. *Oikos*, 65(1): 169-175.
- Fonseca, J.M. (1985). Study of the red-legged partridge (*Alectoris rufa*) nesting in Portugal (1979-84). *Actas XVIIth Congress of IUGB. Brussels*. Pp. 653-660.
- García, F. & Vargas, J.M. (2000). Cómo inciden las altas densidades de jabalí sobre la perdiz roja. *Trofeo*, 360: 46-50
- Goñi, M., Gortázar, C., Marco, J. & Fernández de Luco, D. (1997). Repoblaciones con perdiz roja: su efectividad en la práctica. *Trofeo*, 326: 24-31.
- Gortázar, C. (1998). Las repoblaciones de perdiz roja. En: *La perdiz roja*. Fedenca. Pp. 119-134.
- Green, R.E. (1983). Spring dispersal and agonistic behaviour of the red-legged partridge (*Alectoris rufa*). *J. Zool. Lond.*, 201: 541-555.
- Green, R.E. (1984). The feeding ecology and survival of partridge chicks (*Alectoris rufa* and *Perdix perdix*) on arable farmland in East Anglia. *J. Appl. Ecol.*, 21: 817-830.
- Hanski, I. (1999). *Metapopulation ecology*. Oxford Univ. Press. New York. 313 pp.
- Havet, P. (1996). Les orientations de la nouvelle politique de l'Union européenne: modalités et exemples d'insertion des objectifs faunistiques et cynégétiques. *Bull. Mens. Office National de la Chasse*, 214: 4-5.
- Knight, T.W. & Morris, D.W. (1996). How many habitats do landscapes contain?. *Ecology*, 77(6): 1756-1764.
- Lebreton, P. (1982). Quelques remarques d'ordre écologique et biologique formulées à propos des gallinacées européens. *Alauda*, 50(4): 260-277.

- Léonard, Y. & reitz, F. (1998). Caractéristiques de la reproduction de la perdrix rouge (*Alectoris rufa*) dans le centre de la France. *Gibier Faune Sauvage*, 15(Horns série 3): 747-760.
- Litvaitis, J.A. & Villafuerte, R. (1996). Factors affecting the persistence of New England cottontail metapopulations: the role of habitat management. *Wildl. Soc. Bull.*, 24(4): 686-693.
- Lucientes, J. (1998). Las principales patologías de la perdiz roja silvestre. En: *La perdiz roja*. Fedenca. Pp. 183-190.
- Lucio, A.J. (1990). Influencia de las condiciones climáticas en la productividad de la perdiz roja (*Alectoris rufa*). *Ardeola*, 37(2): 207-218.
- Lucio, A.J. (1998). Recuperación y gestión de la perdiz roja española. En: *La perdiz roja*. Fedenca. Pp. 63-92.
- Lucio, A.J. & Purroy, F.J. (1992). Red-legged partridge (*Alectoris rufa*) habitat selection in northwestern Spain. *Gibier Faune Sauvage*, 9: 417-429.
- Lucio, A.J., Purroy, F.J., Sáenz de Buruaga, M. & Llamas, O. (1996). Consecuencias del abandono agroganadero en áreas de montaña para la conservación y aprovechamiento cinegético de las perdices roja y pardilla en España. *Revista Forestal*, 9(1): 305-318.
- Llandrés, C. & Otero, C. (sin fecha). *Predadores de la perdiz roja en la Encomienda de Gueda*. (1982-84). Informe inédito. Fundación José María Blanc.
- McCullough, D.R. (1991). Refuges and zoning to control exploitation of hunted wildlife. *Proceedings of the First International Symposium on Wildlife Conservation*. ROC. Pp. 9-21.
- McCullough, D.R. (1996). Spatially structured populations and harvest theory. *J. Wildl. Manage.*, 60(1): 1-9.
- Meriggi, A. (1992). Estado de las poblaciones de perdiz roja (*Alectoris rufa*) en Italia. Pp. 101-108. En: Ed. Aedos. *La perdiz roja. Gestión del hábitat*. Fundación La Caixa. Barcelona.
- Meriggi, A., Saino, N., Montagna, D. & Zacchetti, D. (1992). Influence of habitat on density and breeding success of red-legged and grey partridges. *Boll. Zool.* 59: 289-295.
- Morris, D.W. (1992). Scales and costs of habitat selection in heterogeneous landscapes. *Evolutionary Ecology*, 6: 412-432.
- Nadal, J., Nadal, J. & Rodríguez-Teijeiro, M. (1996). Red-legged partridge (*Alectoris rufa*) age and sex-ratios in declining populations in Huesca (Spain). *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 51: 243-257.
- Palomares, F., Gaona, P., Ferreras, P. y Delibes, M. (1994). Positive effects on game species of top predators by controlling predator populations: an example with lynx, mongoose and rabbits. *Conserv. Biol.*, 9(2): 295-305.

- Pianka, E.R. (1982). *Ecología evolutiva*. Ed. Omega. Barcelona. 365 pp.
- Putaala, A., Hohtola, E. & Hissa, R. (1995). The effect of group size on metabolism in huddling grey partridge (*Perdix perdix*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 111B(2): 243-247.
- Rands, M.R.W. (1986a). Effect of hedgerow characteristics on partridge breeding densities. *J. Appl. Ecol.*, 23: 479-487.
- Rands, M.R.W. (1986b). The survival of gamebirds (Galliformes) chicks in relation to pesticide use on cereals. *Ibis*, 128: 57-64.
- Rands, M.R.W. (1988). The effect of nest site selection on nest predation in grey partridge *Perdix perdix* and red-legged partridge *Alectoris rufa*. *Ornis Scandinavica*, 19: 35-40.
- Reynolds, J., Dowell, S., Brockless, M., Blake, K. & Boatman, N. (1992). Tracking partridge predation. *The Game Conservancy Review*, 23: 60-62.
- Ricci, J.C. (1985). Influence de l'organisation sociale et de la densité sur les relations spatiales chez la perdrix rouge. Consequences démographiques et adaptatives. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 40: 53-85.
- Ricci, J.C., Mathon, J.F., García, A., Berger, F. & Esteve, J.P. (1990). Effect of habitat structure and nest site selection on nest predation in red-legged partridges (*Alectoris rufa*) in French mediterranean farmlands. *Gibier Faune Sauvage*, 7: 231-253.
- Schumaker, N.H. (1996). Using landscape indices to predict habitat connectivity. *Ecology*, 77(4): 1210-1225.
- Vargas, J.M. & Cardo, M. (1996). El declive de la perdiz roja en el olivar. *Trofeo*, 317: 22-27.
- Yanes, M., Herranz, J., de la Puente, J. & Suárez, F. (1998). La perdiz roja. Identidad de los depredadores e intensidad de la depredación. En: *La perdiz roja*. Fedenca. Pp. 135-147.